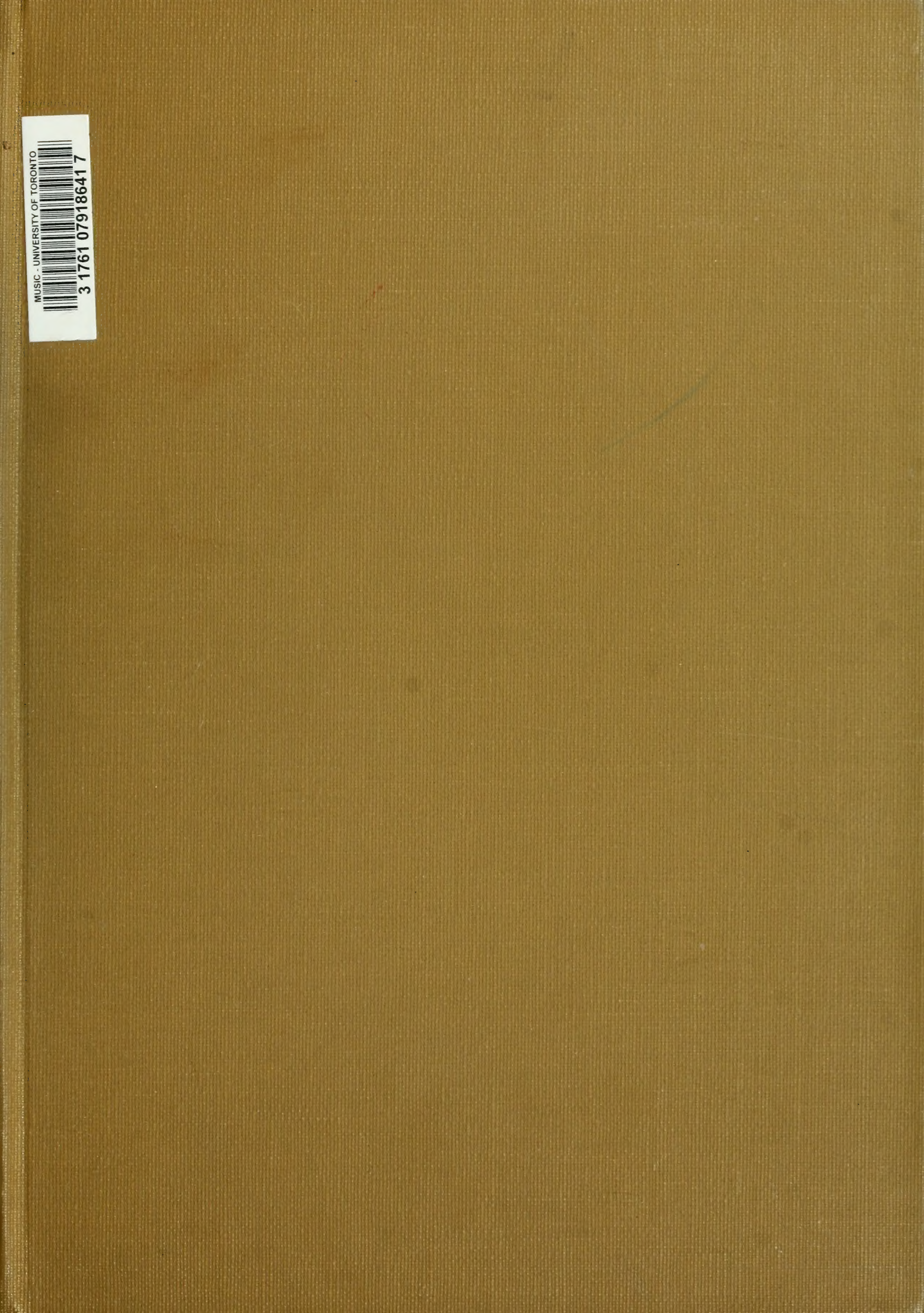

MUSIC - UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 07918641 7


HANDBOUND



à l'ami Lyon, mon vieux

en souvenir de nos jeunes

M. Gandillot

ESSAI

SUR

LA GAMME

PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
37200 Quai des Grands-Augustins, 55.

ESSAI

SUR

LA GAMME

PAR

Maurice GANDILLOT.

GAUTHIER-VILLARS, ÉDITEUR.

Paris. — Quai des Grands-Augustins, 55.

—

1906

Published the 3rd July 1906.

PRÉFACE [1].

Le Compositeur. On m'a dit que tu écrivais une Étude sur la gamme. A quel point de vue envisages-tu la question? S'agit-il d'une théorie mathématique ou physique, ou d'une étude historique, et comment as-tu été amené à l'entreprendre?

L'Auteur. Je m'étais souvent demandé, étant enfant, quelle pouvait être l'origine de la gamme; pourquoi elle comprenait certains sons plutôt que d'autres; comment il se faisait que nous reconnaissons si aisément la tonique d'un air de musique, rien qu'en l'entendant jouer, c'est-à-dire dans des conditions où les règles indiquées par les livres ne sont pas applicables; pourquoi certains airs à deux ou plusieurs voix me faisaient l'effet d'être en modulation perpétuelle, alors que l'écriture des diverses parties ne semblait déceler aucun changement de ton; pourquoi, quand je cherchais à mettre sur le piano les airs que m'avait suggérés ma muse enfantine, je ne trouvais pas toujours sur le clavier toutes les notes que j'eusse désirées, etc.

J'avais remarqué aussi, comme tout le monde, je pense, qu'il existe entre les notes de la gamme certaines parentés. Ainsi, dans le ton de *do* que j'employais le plus habituellement pour noter la musique qui me venait à l'esprit, je reconnaissais trois familles : la famille *do* comprenant *do*, *mi* et *sol*, la famille *sol* comprenant *sol*, *si* et *ré*, et la famille *fa* comprenant *fa*, *la* et *do*.

Dans « ma musique », chacun des membres de phrase était généralement écrit, sans que je l'eusse cherché le moins du monde, avec des notes de l'une de ces familles, et l'accompagnement tel que je le trouvais au piano était aussi formé très souvent de notes appartenant à la même famille que celle du chant. Tous ces faits devaient bien avoir une cause, et j'eusse été curieux de la connaître; mais mes professeurs ne répondaient pas toujours à mes questions, les jugeant déplacées; et, quand ils répondaient, c'était souvent par des raisonnements calqués sur celui du Bachelier de Molière, expliquant que l'opium fait dormir parce qu'il possède une vertu dormitive; que si j'insistais pour savoir pourquoi il possède cette vertu dormitive, on me faisait généralement sentir que ma curiosité était excessive et semblait dénoter un esprit mal pondéré.

Je me suis souvenu il y a quelque temps de mes curiosités d'enfant, et j'ai cherché à comprendre comment la gamme est faite, et pourquoi on ne peut y introduire une note quelconque....

Le Compositeur. Mais ne peut-on pas y introduire une note quelconque? Tu connais ma « Rêverie sicilienne » et tu te rappelles ce passage que tu aimes tant

(1) Il était nécessaire, au début de cet Essai, non seulement d'indiquer la nature du sujet qui s'y trouve traité, mais encore de répondre à certaines objections préalables qui se présentent naturellement à l'esprit. A cet effet, l'auteur a rapporté en guise de préface une conversation qu'il a eue avec un de ses amis, compositeur de musique, venu pour se renseigner au sujet de la présente Étude.

et que tu trouves si expressif; eh bien! je peux te le confier, il est le résultat d'un pur hasard; en jouant, j'ai accroché fortuitement un certain *fa*♮ dont l'effet m'a plu; alors je l'ai gardé, et de cette fausse note j'ai fait une appoggiature expressive.

L'Auteur. Mais toutes les autres fausses notes ne t'auraient pas aussi bien réussi, encore que, par sa construction même, le clavier constitue, révérence parler, une sorte de guide-âne limitant les erreurs de l'exécutant. Il t'est bien facile de t'en assurer en jouant ta « Rêverie » au violon et en remplaçant quelques-unes de ses notes les plus pathétiques par les sons que tu produiras en posant le doigt au hasard sur la corde vibrante : à moins d'être servi par une chance extraordinaire, tu n'obtiendras le plus souvent qu'un résultat affreux, inacceptable pour toute oreille civilisée. La gamme admet donc certaines lois puisqu'on n'y peut incorporer un son quelconque.

Le Compositeur. Peut-être. Mais ces lois, la théorie ne peut te les fournir. Cette question, longtemps controversée, paraît aujourd'hui nettement élucidée. C'est ainsi que Fétis, dans son Traité d'harmonie, prouve clairement que la gamme n'est pas fondée sur des lois physiques ou mathématiques et que sa base est en nous-mêmes. La même idée est exposée dans le Traité de Reber. Cet auteur estime que les théories scientifiques n'ont jamais produit *que des dissertations sans résultat pour l'art* et que les données servant de base au système musical moderne doivent être acceptées *comme on accepte une révélation.* En somme, les lois de la Musique, ou du moins ce que tu appelles ainsi, doivent être de simples habitudes de notre oreille, habitudes qui sont devenues, si tu veux, une seconde nature, en raison du grand nombre de générations depuis lequel on pratique la gamme; mais, au début, la gamme a dû trouver son origine, non pas dans la nature physique ni dans les lois de la Mathématique, mais bien dans une convention imaginée par l'homme.

L'Auteur. Assurément l'habitude joue en psychopédie un rôle considérable; que l'on apprenne l'honnêteté à un enfant, ou, à un élève, la musique, l'habitude intervient, je suis loin de le nier. En ce qui concerne la musique, je l'ai souvent constaté sur moi-même. Ainsi, en visitant une mosquée en Algérie, j'ai entendu des prêtres arabes psalmodiant à de nombreuses reprises un certain chant, toujours le même; ce chant, dont la tonalité m'avait choqué au début, est arrivé presque tout de suite à me plaire; avant d'être sorti de la mosquée j'aimais déjà ce chant et ne le trouvais plus monotone. Depuis cette époque il m'est souvent revenu à la mémoire, et je le retrouve toujours avec un réel plaisir.

Je me souviens aussi de la musique bizarre que j'ai entendu faire par une négresse venue du centre de l'Afrique et dont l'instrument se composait d'une série de bouts de bambous mis en vibration à l'aide d'un petit maillet en bois dur; sa musique, qui m'avait tout d'abord fait l'effet d'un bruit plutôt désagréable, est arrivée très vite à intéresser mon oreille.

De ces exemples, et de bien d'autres cas semblables, je conclus comme toi que, par accoutumance, notre esprit peut arriver à accepter des tonalités fort diverses, mais encore faut-il que ces tonalités satisfassent à certaines conditions; notre esprit n'accepterait pas une musique quelconque. Ainsi, à l'époque où les seuls intervalles réputés réellement harmonieux étaient ceux de quinte et de quarte, les théoriciens ont essayé d'imposer l'usage de la symphonie (ou harmonie à la quinte), et de la diaphonie (ou harmonie à la quarte); mais le goût public s'est formellement refusé à admettre ces combinaisons savantes (?); symphonie ou diaphonie, il les tenait toutes deux pour de simples cacophonies; aussi a-t-il forcé l'École à y renoncer, et à

adopter à leur place le faux-bourdon, puis les combinaisons de tierces et de quintes d'où provient notre harmonie actuelle.

Et ce qui s'est passé pour l'harmonie a eu lieu aussi pour la mélodie, c'est-à-dire pour la gamme. Les deux types de gammes les plus usités aujourd'hui ne sont pas ceux que des théories discutables ont suggérés les premiers aux savants; ils n'en ont pas moins supplanté presque complètement toutes les autres gammes, et les musiciens ont renoncé en leur faveur à toutes leurs anciennes habitudes, car notre gamme majeure et notre gamme mineure reposent sur un substratum mathématique plus simple que celui des anciennes gammes et sont par conséquent mieux appropriées à notre nature humaine.

On pourrait presque dire que toutes les inventions musicales durables ont été faites par les artistes et imposées par eux aux savants.

La musique n'est donc pas l'œuvre de théoriciens toujours faillibles; elle est la résultante du goût musical des masses et du sens artistique des musiciens, généralement peu soucieux des théories scientifiques, et peu exposés par suite aux erreurs auxquelles peut conduire une science mal éclairée. En un mot, la musique n'est pas fille de notre raison, mais bien de notre âme; c'est donc une sorte de produit spontané, ou de phénomène naturel, et elle doit, à ce titre, admettre des lois simples, de même que tous les autres phénomènes naturels étudiés dans les sciences physiques; et ce que je dis de notre musique moderne, je le dis aussi des musiques exotiques, ainsi que des tonalités anciennes et même, si tu veux bien, des tonalités futures, à condition qu'elles soient en harmonie avec la nature humaine, et susceptibles de procurer des joies esthétiques après un apprentissage de courte durée; chacune d'elles doit admettre des lois simples, et celles-ci, comme toute les lois de la Physique mathématique, doivent pouvoir être représentées par des formules.

Le Compositeur. Des formules en musique ! Horreur ! L'art le plus immatériel de tous subordonné à la froide Mathématique! Alors, si jamais on trouvait *la formule*, le musicien n'aurait plus besoin de génie, l'inspiration lui serait inutile; il n'aurait plus qu'à se faire calculateur et à appliquer *la formule*. Mais crois-tu sérieusement que la Mathématique puisse jamais nous procurer des jouissances esthétiques. Pour moi, il me semble que le beau, ainsi obtenu mécaniquement, ne serait plus beau.

L'Auteur. Calme-toi, ami, il n'est question de rien de pareil. Il est bien vrai que la Mathématique est dans tout, en musique par les lois de la gamme, comme en peinture par les lois de la perspective; mais il n'y a pas qu'elle; il y a aussi le libre arbitre de l'artiste et son inspiration. Oui, je crois que notre tonalité peut être représentée par une formule; mais il y a formule et formule. Ainsi, celle qui régit la trajectoire d'un boulet de canon et celle qui représente l'itinéraire d'un promeneur flânant à travers la ville ne sont pas aussi impérieuses l'une que l'autre. Graphiquement, elles se traduiraient, la première par une courbe parabolique, la seconde par le plan même des rues de la ville. Le promeneur est libre, et cependant sa marche admet des lois : ainsi, arrivé à l'angle de deux rues, il peut à son gré prendre à droite ou à gauche, mais il ne peut se promener à travers l'épaisseur des murs de la maison séparant les deux rues. Il en est de même pour toi quand tu composes : à condition de ne pas sortir du plan de la tonalité, ta mélodie peut se dérouler de toutes les façons possibles, au gré de ta fantaisie.

Je considère donc comme injustifiées et inadmissibles des expressions telles que

« *notes à marche contrainte* », « *résolutions forcées* », etc., qu'on rencontre dans bien des ouvrages; je désapprouve aussi ces règles formelles et rigides que contiennent souvent les Traités d'harmonie. Je sais bien qu'en présentant leurs théories sous cette forme, les harmonistes ne font que se conformer au secret désir du lecteur; celui-ci veut être guidé par des règles fermes, et le plus souvent, s'il ouvre ces Traités, c'est dans l'espoir d'y trouver une sorte de recette pour écrire de belle musique. Or il n'existe pas de pareille recette, et l'illusion de ces lecteurs est semblable à celle d'un cavalier qui pâlirait sur les Traités d'équitation, pensant y trouver le moyen de faire de jolies promenades.

LE COMPOSITEUR. Alors nous commençons à nous entendre puisque tu penses comme moi que le beau ne peut pas être mis en formule. Je trouve même que tu vas plus loin que moi en ce qui concerne les Traités d'harmonie. Assurément ces ouvrages contiennent bien quelques exagérations; mais ils renferment aussi un grand nombre de lois vraies.

L'AUTEUR. Mon ami, je critique les Traités d'harmonie, et en même temps je les admire profondément à certains égards. Concevrais-tu un professeur de médecine qui enseignerait l'anatomie sans avoir jamais disséqué, ou un peintre qui formerait des élèves et leur apprendrait le dessin sans connaître les lois géométriques de la perspective? Eh bien, c'est un tour de force tout semblable qu'accomplissent les professeurs d'harmonie enseignant cette science sans que les mathématiciens leur en aient jamais révélé les fondements géométriques; ils font preuve ainsi d'une intuition extraordinaire et d'un sens de la musique presque divinatoire.

Malheureusement ils gâtent parfois leur œuvre en commettant une faute de forme que je déplore. Je te disais tout à l'heure que la tonalité pouvait, pour ainsi dire, être représentée comme les rues d'une ville, par un plan. Les géomètres n'ont pas fourni aux harmonistes le plan de la tonalité, mais les grands musiciens sont comme des promeneurs ayant suivi à travers la ville des itinéraires variés et souvent admirables. Les harmonistes ont observé ces itinéraires qui leur ont livré une partie du plan de la ville, mais ils ont eu le tort de croire que c'était là tout le plan; alors, rédigeant leurs Traités d'après les œuvres des grands maîtres, ils ont dit : arrivé à tel carrefour, *on doit* passer par là, tandis qu'ils auraient dû dire : *on peut* passer par là. Et, au moyen de règles et d'exceptions ingénieusement combinées, ils sont arrivés à codifier pour ainsi dire les usages des maîtres, et à représenter tant bien que mal la tonalité créée par eux.

Mais voici qu'un génie musical nouveau vient à surgir et démontre, en y passant, l'existence de voies restées jusqu'alors inconnues. L'œuvre nouvelle est d'abord sévèrement jugée par l'École puisqu'elle est contraire aux règles. Mais, si elle est d'une beauté incontestable, si elle conquiert l'admiration du public, l'harmoniste, qui ne peut pas rester seul de son avis, ajoute pour ainsi dire quelques traits à son plan de la tonalité, c'est-à-dire introduit dans son Traité un choix convenable de règles et exceptions complémentaires, de façon à représenter la manière propre au nouveau maître; et voici apaisé pour un temps le conflit entre l'Art et l'École; la situation se trouve régularisée, et certaines beautés musicales, naguère illégales, se trouvent maintenant légitimées.

Si, au lieu de tout un style musical nouveau créé par un jeune maître, il s'agit simplement d'un court passage dont la beauté, encore que contraire aux règles, ne saurait être niée, l'harmoniste tente parfois de se tirer d'affaire à meilleur compte : laissant subsister intégralement son code, il cherche à éluder la difficulté en disant

qu'il appartient au Génie, mais à lui seul, de s'affranchir des règles ordinaires. Admets-tu cette curieuse conception de lois esthétiques, dont la rigueur fléchit en faveur de telle ou telle grande individualité de l'Art?

Le Compositeur. Evidemment, il faut rédiger les Traités de façon à éviter autant que possible les exceptions de ce genre; mais on ne peut jamais les éviter complètement; on trouve des exceptions en tout. Ainsi, les objets qu'on tient suspendus dans l'air tombent sur le sol dès qu'on les abandonne à eux-mêmes; les ballons cependant s'élèvent au contraire.

L'Auteur. Ces exceptions apparentes cessent d'en être et rentrent dans la règle, dès que celle-ci est formulée exactement. Ainsi, si tu dis, non pas que les objets abandonnés à eux-mêmes dans l'air tombent sur le sol, mais bien que les corps doués de masse sont attirés par notre globe, le ballon ne cesse pas pour cela d'avoir une marche ascensionnelle, mais cette marche devient conforme à la règle; en effet, ce n'est plus le ballon qui de lui-même s'éloigne de la terre: c'est l'air, plus lourd que le ballon et plus attiré que lui, qui descend à sa place et le chasse vers le haut.

Je pense donc que, bien présentées, les lois de l'harmonie ne comporteraient pas d'exceptions; mais je pense surtout que ces lois ne sauraient annihiler la liberté du compositeur. Et les harmonistes de nos jours en ont bien le sentiment; les règles contenues dans les anciens Traités étaient beaucoup plus rigides que celles d'aujourd'hui et n'étaient pas neutralisées par un aussi grand nombre d'exceptions prévues. Mais, avec une sûreté de jugement digne d'admiration, les harmonistes, guidés par leur instinct musical, ont élagué peu à peu de leurs Traités les vieilles règles étroites léguées par l'ancienne École; il n'en reste plus maintenant qu'un petit nombre à supprimer pour faire de l'harmonie une *science* vraiment digne de ce nom.

Le Compositeur. Mais si tu demandes aux harmonistes de supprimer le peu de règles qu'ils ont conservées, que restera-t-il donc dans leurs Traités?

L'Auteur. Mais il restera toute la musique. Au lieu de prescrire tel ou tel itinéraire, ils décriront le plan de la ville, en montrant les principaux moyens de passer d'une voie à l'autre. Ensuite ils indiqueront, à titre documentaire, les caractéristiques du style des anciens maîtres, c'est-à-dire les itinéraires qu'ils suivaient le plus volontiers. Mais les divers styles de musique autrefois employés ne donneront lieu qu'à une simple exposition, sans prescription ni proscription d'aucune sorte.

Le Compositeur. Ainsi comprise, ta tentative pourrait paraître admissible, et, comme compositeur, je suis toujours du côté de ceux qui veulent qu'on laisse à l'Art le maximum de liberté. Mais crois-tu ton entreprise réalisable? ne crains-tu pas de t'engager dans une voie sans issue? En somme, depuis l'époque de la civilisation grecque, et même dès avant cette époque, on a soupçonné qu'il existait des relations mystérieuses entre les lois des nombres et les harmonies de la nature. Les anciens n'avaient-ils pas quelque système géométrique sur les 7 notes de la gamme et les 7 astres du firmament? Mais qui trouvera jamais ces relations, et, en particulier pour ce qui concerne la gamme, qui pourra jamais faire l'analyse de sa constitution? Bien des hommes ont essayé depuis 20 ou 25 siècles : c'étaient des géomètres, des physiciens, des harmonistes. En exposant la série de leurs efforts successifs, Fétis dit fort justement que l'histoire de leurs tentatives est aussi celle de leurs erreurs; et, parlant plus spécialement de ceux qui tentent de trouver à la gamme une genèse mathématique, il leur fait une objection qui me paraît décisive ;

les Mathématiques, dit-il, ne peuvent fournir qu'une sorte de gamme chromatique, n'indiquant nullement les rapports des notes entre elles, et par suite négative de toute tonalité.

L'Auteur. Le problème dont tu parles et qu'on n'a pu résoudre consistait, comme tu le dis toi-même, à faire l'analyse de la gamme : tu peux croire que je n'ai jamais eu l'idée de le reprendre pour mon compte. J'en ai d'autant moins eu l'idée que la variété des tonalités en usage chez les différents peuples prouve que l'arbitraire humain intervient au moins partiellement dans la constitution de la gamme. Et, si telle gamme en particulier repose sur une combinaison arbitraire, je serais téméraire d'en tenter l'analyse, car il me faudrait vraiment une trop grande chance pour tomber précisément sur la formule mathématique correspondant à la combinaison qu'a librement choisie l'inventeur de la gamme étudiée. J'ai donc renoncé à l'analyse et j'ai eu recours à la synthèse qui justement se trouve ici très facile à employer. Je me suis proposé de reconstituer mathématiquement toutes les gammes possibles et imaginables, en commençant, bien entendu, par les plus simples; et c'est ainsi que j'ai trouvé tout de suite la genèse de notre gamme moderne, car elle est la plus simple de toutes, bien qu'elle soit en même temps très harmonieuse et très variée, grâce aux huit types sous lesquels elle peut se présenter.

Le Compositeur. Huit types! notre gamme aurait huit types! Pourtant on ne parle jamais que du mode majeur et du mode mineur. Il me semble que, s'il en existait d'autres, on n'aurait pas manqué de les remarquer.

L'Auteur. Ta réponse, ami, me rappelle un peu celle de ce touriste venu en Avignon, et à qui on proposait de visiter le château des papes. Un peu brouillé avec l'histoire de la région, il croit à une facétie, et, pour bien marquer qu'il n'y est pas pris : « Un château des papes ici, dit-il, quelle plaisanterie! S'il y avait eu des papes à Avignon, ça se saurait. »

A ton insu, tu appliques, toi aussi, ce procédé de raisonnement si commode puisqu'il permet de nier tout ce qu'on ignore. Mais les huit variantes de notre gamme existent si bien que je les ai souvent remarquées dans ta propre musique.

Le Compositeur. Vraiment ? Eh bien alors, c'est que je les emploie comme M. Jourdain faisait de la prose! Enfin, admettons que notre gamme ait huit variantes et que tu en aies établi la formule. Mais cette formule, pour l'établir, il t'a bien fallu partir d'une certaine donnée initiale. Laquelle ? Peut-être as-tu pris pour point de départ une hypothèse docile à se laisser mettre en formule, et en formule choisie précisément par toi de façon à cadrer avec les faits connus. Mais alors, si tu as opéré ainsi, je dis que tu as triché et que ta théorie ne prouve plus rien!

L'Auteur. Si j'avais opéré ainsi, j'aurais triché, je le reconnais; mais ce n'est pas ce que j'ai fait, et la base sur laquelle j'ai édifié mes raisonnements me paraît solide, encore qu'exiguë.

Tu sais bien que les intervalles consonants, comme l'octave, la quinte, la quarte, la tierce majeure et la tierce mineure, correspondent à des rapports numériques simples qui sont respectivement $\frac{2}{1}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{5}{4}$ et $\frac{6}{5}$; il en est de même pour les sixtes provenant du renversement des tierces, et qui sont, elles aussi, des consonances; mais les dissonances ont des formules un peu plus complexes; ainsi, la seconde majeure et la septième mineure valent $\frac{9}{8}$ et $\frac{9}{5}$; la seconde mineure et la septième majeure sont $\frac{16}{15}$ et $\frac{15}{8}$; quant aux fractions très complexes comme $\frac{17}{13}$ ou $\frac{44}{29}$, elles ne

correspondent à rien et n'ont aucun rôle en Musique. Me fondant sur ces faits connus depuis des siècles, j'ai admis simplement que nos jouissances musicales consistent à associer et à comparer entre eux des sons correspondant à des rapports de nombres ou à des fractions simples.

Le Compositeur. Ce pourrait être plausible. Mais à quoi reconnais-tu qu'un rapport numérique est simple ou complexe ?

L'Auteur. Je ne saurais pas te répondre en deux mots seulement; mais un exemple te suffira pour comprendre sur quel ordre de considération on se fonde pour juger si un rapport est simple ou complexe : imagine que des enfants ont reçu pour leur goûter une brioche en forme de couronne, et que l'aîné a été chargé par les autres de la diviser en parts bien égales; comme ils sont sept, l'aîné est fort embarrassé pour opérer un partage équitable; alors il élude la difficulté en faisant d'abord un premier partage en huit, ce qui est facile, et en subdivisant ensuite tant bien que mal le huitième morceau en sept parts, sûr que, dans ce cas, les erreurs auxquelles expose la division par 7 ne pourront pas être bien importantes.

Cet exemple suffit à faire comprendre que les fractions numériques peuvent être inégalement simples, et que celles qui reposent par exemple sur la division de l'unité par 8 se conçoivent plus facilement que celles qui ont pour base la division par 7; d'ailleurs il est, je crois, presque évident qu'il est plus facile de partager équitablement un gâteau ou une pomme en 2, 4, 8, etc., qu'en 3, 5, 7, etc.

Le Compositeur. Admettons que ton hypothèse initiale soit bien fondée et que tu aies le droit d'en tirer la formule de la gamme. Mais cette hypothèse, si elle est vraie chez les Européens, doit être vraie aussi chez les Arabes, les Chinois, etc. Alors, pour quelle raison ces peuples ont-ils une gamme différente de la nôtre ?

L'Auteur. Pour la même raison qui rend dissemblables les bouquets cueillis dans une prairie par des promeneurs différents. La prairie pourtant offre à tous la même collection de fleurs. De même en Musique : la Mathématique offre à tous les peuples la même collection de rapports simples, mais, parmi ces rapports, chaque peuple exerce son choix selon son goût particulier ou son génie propre.

Le Compositeur. Eh bien, parle-moi de mon génie propre, à moi, et explique-moi, si tu le peux, ce qui se passe en moi quand j'improvise une mélodie sur mon violon.

L'Auteur. Assurément tu ne me demandes pas de te dire pourquoi tu composes tel air plutôt que tel autre. Mais, si tu veux seulement parler des relations qui existent entre les notes que tu emploies et qui déterminent la tonalité de ta musique, voici, je pense, ce qui en est.

Tu prends pour point de départ ou tonique une note quelconque....

Le Compositeur. Mais non, pas quelconque ! Si mon violon a baissé depuis la dernière fois que j'en ai joué, et même si toutes les cordes ont baissé également et donnent encore des sons distants de quinte, je suis obligé, sous peine d'être gêné, de les régler au diapason normal.

L'Auteur. Oh ! ceci n'est qu'une pure affaire d'habitude. Tu es accoutumé au *la* normal français de 435 périodes par seconde. Mais, si tu avais fait ton éducation musicale en Angleterre, par exemple, c'est le *la* français qui te gênerait et te paraitrait trop bas. Le diapason, en effet, n'est pas le même dans tous les pays, pas plus

que l'heure légale; son choix est établi par une convention qu'il est commode d'avoir faite, mais qu'on aurait pu faire autrement; il n'y a là, en somme, qu'un détail pratique dénué de toute importance esthétique.

Donc, règle-toi sur le diapason dont tu as l'habitude et adopte, à ta fantaisie, telle tonique que tu voudras. Cela étant, pour composer une mélodie, tu mettras en œuvre, au gré de ton caprice ou de ton inspiration, une série de notes satisfaisant uniquement à la condition de former avec ta tonique des rapports assez simples pour que ton intelligence les saisisse facilement. Quelles seront les notes correspondant à ces rapports simples ? cela dépend de la tonique choisie et de la tonalité particulière qui correspond à ton inspiration du moment.

Ainsi, avec *do* pour tonique et une tonalité de 7 sons composée le plus simplement possible, les notes dont tu disposeras seront

do, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*.

Avec la même tonique et 10 sons au lieu de 7, la collection la plus simple possible comprendra les 7 notes précédentes augmentées des trois premiers bémols

si ♭, *mi* ♭, *la* ♭.

Si tu pousses jusqu'à la tonalité de 12 sons dont les musiciens se contentent habituellement, tu auras, outre les 10 notes précédentes,

ré ♭, *fa* ♯,

c'est-à-dire ce que nous appelons la *gamme chromatique*.

Le Compositeur. Possible ! Mais si, au lieu de prendre mon violon, je m'étais mis au piano ?

L'Auteur. En ce cas, l'harmonie s'ajoute à la mélodie, mais c'est sensiblement aussi simple; l'harmonie, en effet, ne donne lieu à aucune étude théorique nouvelle, et ses lois sont les conséquences évidentes et immédiates des propriétés des nombres et du mode de formation de la gamme : ces lois désignent d'emblée les notes composant les accords consonants fondamentaux, et le fusionnement de ceux-ci engendre l'harmonie dissonante.

Le Compositeur. Mais alors, si, en te fondant sur la seule loi de simplicité des rapports numériques, tu as pu reconstituer mathématiquement une gamme et une harmonie réellement semblables à celles que les musiciens ont trouvées sous l'inspiration de leur sentiment artistique, tu dois être convaincu que tu es en possession de la véritable théorie de la musique.

L'Auteur. Que te dirai-je ? Je le crois; mais, scientifiquement, j'aurais scrupule de l'affirmer. La musique, en effet, existe dans notre âme et existe indépendamment de nos conceptions théoriques et de nos définitions, et c'est pourquoi elle peut échapper à la puissance du raisonnement géométrique. Seules, les sciences mathématiques sont certaines et existent sûrement, quelle que soit la réalité des faits à l'occasion desquels l'homme les a constituées. Que l'espace soit conforme à la conception d'Euclide, ou à celle de Riemann, ou à celle de Lobatchefsky, il n'importe : la géométrie euclidienne, comme aussi les néo-géométries, resteront vraies, car ces sciences, indifférentes aux réalités pratiques, portent uniquement sur des lignes ou des surfaces que le géomètre est sûr de connaître, puisqu'il les a créées lui-même par ses définitions compatibles.

Mais, quand l'homme étudie la théorie de la lumière, ou celle de la musique, il s'occupe de faits existant indépendamment de ses définitions, et dont la nature intime ne lui est pas connue.

Faute de pouvoir pénétrer cette nature intime, on la représente par une hypothèse et de celle-ci on déduit mathématiquement la façon dont les faits devraient se présenter si l'hypothèse était juste. Lorsqu'il y a concordance entre les faits prévus théoriquement et ceux que l'on observe expérimentalement, on peut espérer que l'hypothèse choisie correspond à la réalité, et représente bien la nature intime du phénomène étudié; mais il n'y a là qu'une probabilité et non une certitude, car l'accord entre la théorie et l'expérience peut n'être que fortuit, ou bien il peut n'être qu'extrêmement approché mais non pas rigoureusement absolu. Et c'est pourquoi les théories mathématiques des faits réels n'ont parfois qu'une existence éphémère, alors que la Géométrie, l'Algèbre, etc., sont immuables.

Toutefois, ce qui cause le rapide écroulement de certaines théories, c'est pour ainsi dire la mauvaise qualité des matériaux utilisés pour leur édification; j'entends parler de la fragilité de certaines hypothèses admises trop facilement et sans vérifications suffisantes. Or, ici, les hypothèses se réduisent au minimum, c'est-à-dire à une seule, et celle-ci semble bien conforme à la réalité.

Quoi qu'il en soit, je n'affirme rien, je te dis simplement que la théorie dont je te parle sera plus vraisemblable que toute autre, tant que nous aurons lieu de croire que nos jouissances musicales sont fondées sur l'association et la comparaison de notes formant entre elles des rapports simples.

AVERTISSEMENT AU LECTEUR.

Bien qu'ayant laissé au Lecteur le soin de deviner lui-même l'explication d'un grand nombre de faits musicaux, et n'ayant étudié dans cet Essai que les principaux, l'Auteur, malgré le vif désir qu'il en avait, n'a pu faire plus court.

S'il s'était borné à exposer purement et simplement sa théorie sans parler des différences qu'elle présente avec les idées actuellement admises, et surtout s'il s'était permis d'employer le langage mathématique, ainsi que certains termes nouveaux, convenablement choisis et définis dès le début, il lui eût suffi d'un très petit nombre de feuillets.

Mais cette manière de faire, excellente pour un pli cacheté déposé à l'Académie, eût été détestable pour un livre destiné au Public.

D'abord, il fallait bien, sous peine d'être incompréhensible, employer la terminologie en usage, malgré ses réels défauts.

Ensuite, si l'Auteur avait exposé ses opinions sans justifier leur différence avec les idées ayant cours, le Lecteur n'eût cessé de lui faire mentalement des objections : le livre eût été court, mais non convaincant. Il a donc paru nécessaire de prévoir ces objections et d'y répondre.

Nota. — Avant de passer à ce qui suit, le Lecteur pourra utilement prendre connaissance de l'*Erratum*, page 567.

ESSAI

SUR

LA GAMME

PREMIÈRE PARTIE.

CONSONANCE.

« L'expérience a démontré que les nombres de vibrations correspondant
» à deux sons consonants sont toujours petits et dans un rapport très
» simple. Mais pourquoi? Qu'est-ce que ces rapports de nombres entiers
» très petits ont de commun avec la consonance? C'est là une vieille
» énigme que Pythagore déjà a léguée à l'humanité et qui est restée
» indéchiffrable jusqu'ici. »

(Blaserna, *Le son et la musique*. Conférence d'Helmholtz, Alcan éditeur, p. 163.)

AVERTISSEMENT.

1. On rencontre inévitablement, au seuil de cette étude, certaines questions de nombres, d'ailleurs peu ardues, qu'il est indispensable d'élucider tout d'abord si l'on veut édifier sur une base solide la théorie qui va suivre.

Ces questions font l'objet de la première Partie (*Consonance*).

Toutefois, le lecteur qui s'intéresserait exclusivement aux applications musicales pourra éviter la lecture de cette première Partie et se borner à prendre connaissance du résumé donné ci-après (*voir* nos **61** à **64**).

CHAPITRE I.

GÉNÉRALITÉS.

ARTICLE I. — Rappel de quelques principes d'acoustique.

2. Le son est produit par la vibration des corps élastiques. Si par un léger choc on communique un mouvement oscillatoire à un corps élastique tel qu'un timbre d'appel, ce corps sonne; il est facile de constater au toucher le mouvement vibratoire dont il est animé. Si l'on éteint ce mouvement, le son cesse aussitôt.

3. Suivant que l'on a fait subir au timbre un choc plus ou moins énergique, les vibrations qu'on a déterminées dans le métal sont plus ou moins grandes et le son est plus ou moins fort. L'intensité du son varie donc dans le même sens que l'amplitude des oscillations du corps élastique.

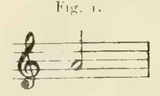
4. La hauteur du son dépend de la fréquence des vibrations ([1]).

Ainsi, dans un piano de sept octaves, le *la* qui forme le bas du clavier fait environ 27 vibrations par seconde; à partir de ce *la*, les notes de plus en plus hautes font des vibrations de plus en plus rapides, et le *la* qui forme le haut du clavier a une fréquence de 3480 vibrations par seconde.

5. Toute vibration élastique n'est pas une vibration sonore; ainsi les vibrations d'une travée de pont métallique se succèdent trop lentement pour être perçues comme son; quant aux vibrations extrêmement rapides, elles affectent péniblement l'oreille et forment ce qu'on appelle des sons stridents. Les sons que l'oreille apprécie comme notes musicales doivent donc avoir des fréquences comprises entre deux limites, lesquelles sont à peu près celles qui viennent d'être indiquées pour le piano de sept octaves.

6. La hauteur du son ne dépend que de la fréquence des vibrations, et non de la nature du corps qui les exécute. Ainsi la note qu'on appelle en France le *la* normal, note que les physiciens appellent la_3 ([2]) et que les musiciens écrivent :

Fig. 1.



est celle dont la fréquence est de 435 vibrations par seconde : tout corps élastique, diapason, colonne d'air contenue dans un tuyau d'orgue ou une trompette, corde de violon ou de piano, etc., etc., exécutant 435 vibrations par seconde, donnera le *la* normal. Il est vrai que le *la* d'un piano n'est pas identique à celui d'un violon ou d'une flûte; mais ce qui nous permet de distinguer ces notes les unes des autres, ce ne sont pas des différences de hauteur ni d'intensité, c'est ce que nous allons définir sous le nom de *timbre*.

([1]) Dans ce qui suit, on appellera *fréquence* d'une note le nombre des vibrations exécutées par le corps sonore pendant la durée d'une seconde.

([2]) Les physiciens désignent ainsi par des indices les octaves auxquelles appartiennent les notes. Ainsi : do_3, $ré_3$, mi_3, fa_3, sol_3, la_3, si_3, seront les notes de l'octave contenant le *la* normal; les notes de l'octave inférieure recevront l'indice 2; celles de l'octave supérieure, l'indice 4, et ainsi de suite.

7. La vibration principale du corps élastique est généralement accompagnée de plusieurs vibrations secondaires produisant des sons concomitants que nous étudierons plus loin sous le nom de *sons harmoniques* (*voir* n° 32). La proportion dans laquelle ces sons secondaires s'associent pour faire cortège au son principal varie d'un instrument à l'autre et constitue cette qualité particulière du son que les Français nomment *le timbre* [1], et que les Allemands appellent *klangfarbe*, c'est-à-dire *couleur du son*.

8. Le son est transmis à notre oreille par l'air atmosphérique auquel le corps sonore communique un mouvement vibratoire. L'expérience classique destinée à mettre ce fait en lumière peut être conduite ainsi : dans un ballon de verre, fermé par un robinet hermétique, une petite clochette est suspendue par un fil. En secouant le ballon, on fait tinter la clochette : le mouvement vibratoire de celle-ci se transmet à l'air qui l'environne, puis à la paroi du ballon, puis à l'air extérieur, et enfin à l'oreille de l'opérateur; celui-ci entend donc le tintement de la clochette.

Si l'on recommence l'expérience après avoir retiré l'air que contenait le ballon (en y faisant le vide à la machine pneumatique), on verra encore la clochette s'agiter, mais on ne l'entendra plus tinter.

9. La vitesse avec laquelle le son se propage dans l'air est la même pour les notes de tous timbres et de toutes hauteurs; elle est généralement voisine de 340^{m} par seconde; elle dépend principalement du taux d'humidité de l'air, de la température et de la pression atmosphérique; tant que ces circonstances ne changent pas, la vitesse du son reste constante.

Supposons que les circonstances soient telles que la vitesse du son soit de $339^{m},30$ par seconde, et considérons un diapason donnant le *la* normal; ses vibrations se répètent à la fréquence de 435 par seconde; chacune d'elles détermine la formation dans l'air d'une onde sonore, se propageant dans chaque $\frac{1}{435}$ de seconde d'une longueur égale à elle-même. Et, comme la distance franchie est par hypothèse de $339^{m},30$ par seconde, il s'ensuit que, dans ces circonstances, la longueur d'onde du *la* normal dans l'air est de $\frac{339,30}{435} = 0^{m},78$. Il est évident que dans les mêmes circonstances une note plus haute ou plus basse que la_3 aurait une longueur d'onde inférieure ou supérieure à $0^{m},78$.

10. Parmi les innombrables sons que le musicien pourrait réaliser, il n'en utilise qu'un petit nombre, ceux qui forment entre eux certains intervalles tels qu'octave, quinte, quarte, etc., appelés *intervalles musicaux* et dont la définition sera donnée ci-après. Ces intervalles suivent une loi fort curieuse, analogue à la loi des proportions définies sur laquelle repose toute la chimie : lorsque deux notes forment l'un de ces intervalles, leurs fréquences sont entre elles dans un rapport simple, caractéristique de l'intervalle considéré; il en est, bien entendu, de même pour leurs longueurs d'onde. Ainsi l'octave correspond au rapport $\frac{2}{1}$ pour les fréquences, et $\frac{1}{2}$ pour les longueurs d'onde; donc la_4, octave du *la* normal la_3, fera 870 vibrations par seconde, avec une longueur d'onde de $0^{m},39$, puisque

$$\frac{870}{435} = \frac{2}{1} \quad \text{et} \quad \frac{0^{m},39}{0^{m},78} = \frac{1}{2}.$$

De même, la quinte est caractérisée par le rapport des nombres 3 et 2, et comme

$$\frac{652\frac{1}{2}}{435} = \frac{3}{2} \quad \text{et} \quad \frac{0^{m},52}{0^{m},78} = \frac{2}{3},$$

---

[1] Ordinairement ces vibrations secondaires sont produites spontanément par le libre jeu de l'élasticité du corps sonore; cependant elles sont parfois ajoutées artificiellement; c'est ainsi que les facteurs d'orgue règlent à volonté le timbre de certains jeux en annexant au tuyau qui donne le son fondamental un certain nombre d'autres tuyaux destinés à fournir des harmoniques convenables.

on en conclut que mi_4, quinte de la_3, a une fréquence de $652\frac{1}{2}$ vibrations par seconde, avec une longueur d'onde (dans les conditions atmosphériques supposées) de $0^m,52$.

11. Il suit de là que, puisque les notes ont les unes par rapport aux autres des proportions connues, il suffit de fixer la hauteur absolue de l'une d'elles pour que les hauteurs de toutes les autres se trouvent déterminées. C'est ainsi que les Français, en adoptant pour la_3 la fréquence de 435, ont fixé du même coup la valeur de toutes les autres notes de la gamme.

Les Allemands ont fait choix d'un nombre un peu plus haut : 440.

Les Anglais ont adopté un *la* normal plus haut que le nôtre d'environ un demi-ton.

Dans la pratique, l'observation de ces chiffres peut avoir un réel intérêt. Ainsi un ténor devant chanter un air qui contient des notes très élevées pour sa voix, s'assurera toujours, avant de commencer, que les instruments par lesquels il doit être accompagné ne sont pas réglés à un diapason sensiblement plus haut que le diapason normal.

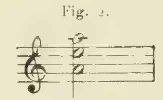
Mais, au point de vue artistique, la valeur absolue des fréquences est sans influence ; les beautés musicales d'une symphonie sont indépendantes du diapason sur lequel sont accordés les instruments de l'orchestre, et de petites différences dans le réglage de ce diapason n'ont aucune importance esthétique.

12. Il est donc généralement inutile, quand on étudie les propriétés acoustiques et musicales d'un groupe de sons, de considérer les fréquences mêmes de ces sons ; il suffit de raisonner sur des nombres proportionnels. Ainsi nous avons trouvé ci-dessus, pour les notes

	la_3	mi_4	la_4,
les fréquences	435	$652\frac{1}{2}$	870 ;
ces nombres sont proportionnels à	2	3	4

La proportion de ces trois chiffres caractérise non seulement l'accord examiné,

Fig. 2.



mais aussi tout accord de trois sons comprenant également la quinte et l'octave de sa base.

13. Dans ce qui suit, nous appellerons N d'un groupe de notes, des nombres proportionnels aux fréquences des notes considérées et aussi réduits que possible ; ainsi les N des notes la_3, mi_4, la_4 seront précisément 2, 3, 4 et la notation

$$N : 2/3/4$$

caractérisera, au point de vue qui nous occupe ici, tout groupe de trois notes dont les fréquences seront proportionnelles à 2, 3 et 4 [1].

14. Cette même proportion de notes peut aussi être définie par les longueurs d'ondes correspondantes.

Celles-ci, quelles que soient les circonstances atmosphériques, seront toujours pro-

---

(1) On emploiera aussi parfois la notation

$$N : 1 / \frac{3}{2} / 2$$

qui est évidemment équivalente.

portionnelles aux inverses des N, c'est-à-dire à

$$\frac{1}{2} \qquad \frac{1}{3} \qquad \frac{1}{4}$$

ou bien :

$$6 \qquad 4 \qquad 3.$$

Nous appellerons de même L d'un groupe de notes des nombres aussi petits que possible, et proportionnels aux longueurs d'onde des notes considérées. Les L des notes la_3, mi_4, la_4 seront donc respectivement 6, 4 et 3 et la notation

$$L : 6/4/3$$

représentera tout accord formé de la même façon que la_3, mi_4, la_4 par une note, sa quinte et son octave.

Pour se rendre compte des diverses significations pouvant être attribuées aux L, il suffit de considérer l'exemple suivant.

Lorsqu'un violoniste fait vibrer à vide la deuxième corde de son instrument, elle donne le son la_3; si l'artiste, plaçant le doigt sur la corde, réduit dans le rapport $\frac{2}{1}$ la longueur de la partie mise en vibration par l'archet, il obtient la_4, octave de la_3; s'il réduit la longueur vibrante dans le rapport $\frac{3}{2}$, il obtient mi_4, quinte de la_3... et ainsi de suite : les longueurs vibrantes sont inversement proportionnelles aux N des notes, et directement proportionnelles à leurs L.

Quant à la durée d'une vibration, il est évident qu'elle est le quotient de 1 seconde par la fréquence de la note; les durées de vibrations sont donc inversement proportionnelles aux N et directement proportionnelles aux L.

En définitive, on peut concevoir les L d'un groupe de notes comme représentant proportionnellement, soit les longueurs des ondes atmosphériques, qui nous transmettent les sons considérés, soit les longueurs vibrantes (corde de violon, colonne d'air contenue dans une flûte... etc.) qui produisent ces sons; soit encore les longueurs de temps que durent les vibrations de ces mêmes sons.

15. Il n'a été question, dans ce qui précède, que des intervalles d'octave et de quinte. Le Tableau qui suit montre la valeur des intervalles que font avec la tonique les différents degrés d'une gamme. Les degrés sont indiqués par la suite des chiffres romains; chacun de ceux qui n'ont pas la même valeur dans les deux modes, le troisième par exemple, figure deux fois avec des indices différents

$$III_a \qquad III_i$$

l'indice *a* se rapportant au mode majeur, et l'indice *i* au mode mineur.

TON DE *do*	DEGRÉS										
	I.	II.	III_i.	III_a.	IV.	V.	VI_i.	VI_a	VII_i.	VII_a.	VIII.
Nom des notes	*do*	*ré*	*mi♭*	*mi*	*fa*	*sol*	*la♭*	*la*	*si♭*	*si*	*do*
Rapport des N à celui de la tonique	$\frac{1}{1}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{2}{1}$
N de la gamme majeure	24	27		30	32	36		40		45	48
N de la gamme mineure	120	135	144		160	180	192		216		240
Ensemble	120	135	144	150	160	180	192	200	216	225	240
Nom des notes	*do*	*ré*	*mi♭*	*mi*	*fa*	*sol*	*la♭*	*la*	*si♭*	*si*	*do*
Rapport des L à celui de la tonique	$\frac{1}{1}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{1}{2}$
L de la gamme majeure	180	160		144	135	120		108		96	90
L de la gamme mineure	72	64	60		54	48	45		40		36
Ensemble	360	320	300	288	270	240	225	216	200	192	180

En jetant les yeux sur ce Tableau on peut dès à présent faire une remarque importante : les intervalles très consonants, comme l'octave *do-do* $= \frac{2}{1}$ ou la quinte *do-sol* $= \frac{3}{2}$, correspondent à des chiffres très simples, tandis que les intervalles dissonants, comme la seconde *do-ré* $= \frac{9}{8}$ ou la septième *do-si* $= \frac{15}{8}$, correspondent à des nombres plus complexes.

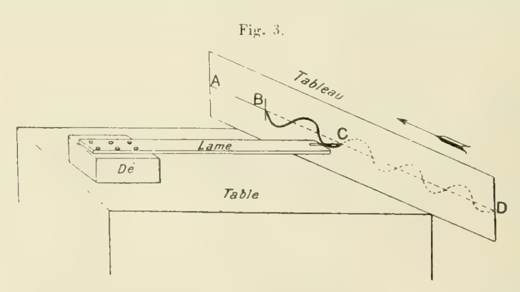
16. Mais pourquoi nos gammes comprennent-elles ces rapports, et pourquoi n'en comprennent-elles pas d'autres : c'est ce qu'il est malaisé de reconnaître si l'on se borne à tenter l'*analyse* des formules de gammes représentées par les séries de rapports contenues dans le Tableau précédent. Mais, en opérant par *synthèse*, on arrive facilement à résoudre la question.

A cet effet, nous procéderons de la façon suivante : nous étudierons d'abord les divers intervalles musicaux (1re partie, *Consonance*); puis, en associant les intervalles les plus consonants, nous constituerons une sorte de gamme rudimentaire d'une extrême simplicité. Compliquant de plus en plus cette gamme par l'addition de rapports de moins en moins simples, nous augmenterons progressivement sa richesse, en même temps que nous diminuerons sa simplicité (2me partie, *Genèse des échelles et des gammes*) : nous arriverons ainsi à trouver la genèse non seulement des gammes majeures et mineures dont tous les théoriciens admettent l'existence, mais encore de beaucoup d'autres gammes dont nous nous servons continuellement.

ARTICLE II. — Sons pendulaires et sons ordinaires.

17. La figure ci-dessous représente une table horizontale dont le bord droit, creusé d'une rainure, reçoit un tableau disposé verticalement ; ce tableau n'est autre chose qu'une plaque lisse, recouverte de noir de fumée, et susceptible de prendre un mouvement de translation parallèle à la rainure. Sur la partie gauche de la table se trouve un dé dont la hauteur est environ moitié de celle du tableau, et sur lequel est solidement fixée l'une des extrémités d'une lame élastique; l'extrémité libre de cette lame porte un léger style dont la saillie a été réglée de façon qu'il affleure exactement la surface enfumée du tableau.

Fig. 3.



Au commencement de l'expérience, le tableau était tiré en avant beaucoup plus que ne l'indique la figure 3, et son extrémité postérieure A se trouvait en regard du style. La lame élastique étant au repos, on a repoussé le tableau vers l'arrière, c'est-à-dire dans le sens de la flèche; pendant ce mouvement le style a tracé sur la surface enfumée la ligne horizontale AB. Le tableau étant arrêté, on a fait vibrer la lame élastique, par exemple en appuyant sur son extrémité, de façon à la faire fléchir, et en l'abandonnant ensuite à elle-même : le style a alors tracé le petit trait vertical que présente le tableau en B. La lame étant encore en vibration, on a fait reprendre au tableau son mouvement de translation

dans le sens de la flèche : le style a alors tracé la courbe ondulée BC, qui se continuera en CD, toujours semblable à elle-même si la vitesse de translation du tableau reste uniforme.

L'appareil qui vient d'être décrit pourrait donc servir à la mesure du temps, car, si la lame vibre, par exemple, à la fréquence de 500, elle fera 1000 demi-vibrations par seconde, en sorte que chacun des moments où elle repasse par sa position d'équilibre sera séparé du précédent par un millième de seconde. Et, de fait, beaucoup d'appareils employés sous le nom de *chronographes* pour la mesure des durées très courtes ressemblent fort à celui de la figure 3 ci-dessus; ils n'en diffèrent guère que par la substitution d'un tableau cylindrique (mû hélicoïdalement) au tableau plan qu'il serait trop difficile de faire assez long et de mouvoir assez rapidement.

18. La vibration que nous venons d'examiner s'effectue suivant une loi extrêmement simple, représentée par la formule

$$y = A \sin 2\pi \left(\frac{t}{P} - \theta \right)$$

où y représente la quantité dont le style s'est écarté au-dessus ou au-dessous de sa position d'équilibre, A la valeur maxima de cet écart, t le temps, θ une constante qui dépend du moment à partir duquel on a compté le temps, et P la période, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre le moment où le style passe par un certain point, avec une certaine vitesse, et celui où, à la vibration suivante, il repassera par le même point, étant animé d'une vitesse de même grandeur et de même sens.

Les mouvements oscillatoires de ce type s'appellent *pendulaires* parce que leur loi est identique à celle des oscillations d'un pendule.

Par analogie, nous appellerons dans ce qui suit *son pendulaire* le son produit par des vibrations de ce genre.

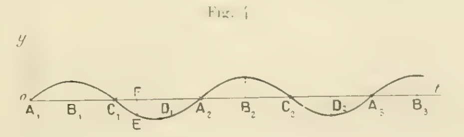
19. Mais, si les phénomènes pendulaires sont tous périodiques, les phénomènes périodiques sont loin d'être tous pendulaires. Toutefois, ils peuvent toujours être considérés comme la résultante d'une série de phénomènes pendulaires. En effet, Fourier a démontré qu'une fonction périodique de période P peut toujours être décomposée d'une certaine manière et d'une seule en une somme de fonctions pendulaires de périodes P, $\frac{1}{2}$P, $\frac{1}{3}$P, ..., $\frac{1}{k}$P, ..., en sorte qu'elle peut être mise sous la forme

$$\sum A_k \sin 2\pi \left(\frac{t}{\frac{1}{k}P} - \theta_k \right).$$

Appliquant ce théorème à l'Acoustique, on voit que, puisqu'un son quelconque est un phénomène périodique de période P, on pourra toujours considérer un son *ordinaire* comme produit par la superposition d'une série de sons *pendulaires*, savoir un son pendulaire de période P (son fondamental) et un certain nombre d'autres sons également pendulaires, mais plus élevés, et ayant pour périodes des parties aliquotes $\frac{1}{2}$P, $\frac{1}{3}$P, $\frac{1}{4}$P, ..., $\frac{1}{k}$P, ... de la période du son fondamental (sons harmoniques).

20. Reprenons maintenant le tracé obtenu dans l'expérience du n° **17**, en supposant

Fig. 4.



encore que la lame vibrait à la fréquence de 500 oscillations complètes par seconde.

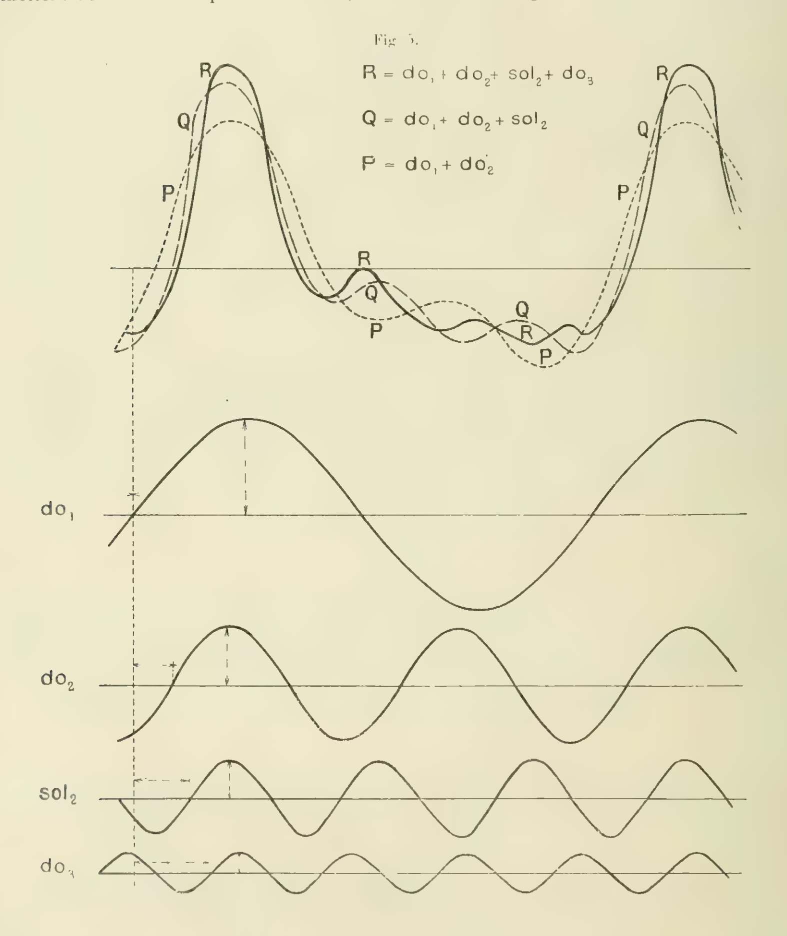
On voit que les ordonnées (distances des points de la courbe à l'axe Ot) représentent les distances auxquelles la pointe du style s'est écartée de sa position d'équilibre.

Quant aux abscisses (distances des points de la courbe à l'axe Oy), elles indiquent au bout de combien de temps le style a éprouvé un déplacement égal à l'ordonnée correspondante.

Ainsi, puisque les longueurs d'abscisses telles que A_1C_1, C_1A_2, A_2C_2, C_2A_3, ... valent toutes $\frac{1}{1000}$ de seconde, on voit que le point E de la courbe a été tracé à l'époque OF, c'est-à-dire à $1\frac{1}{4}$ millième de seconde plus tard que le point O, et qu'à ce moment la pointe du style était à une distance EF (environ les $\frac{7}{10}$ de la flèche maxima) au-dessous de sa position d'équilibre.

Il sera donc entendu, dans ce qui suit, que les figures telles que la précédente permettent de lire les temps en abscisses, tout comme s'il s'agissait d'un tracé chronogra-

Fig. 5.



phique, ou comme si la ligne Ot était une portion de la circonférence du cadran spécial d'un chronomètre qui posséderait, outre l'aiguille des minutes et celle des secondes, une

troisième aiguille, beaucoup plus rapide que les précédentes, et tournant sur un cadran divisé en périodes et fractions de périodes.

On voit que la vibration pendulaire, de période $A_1 A_2$, se subdivise en deux demi-périodes égales, correspondant à deux demi-vibrations symétriques l'une de l'autre, $A_1 C_1$ et $C_1 A_2$; chaque demi-période est aussi partagée en parties égales par les époques B_1 et D_1 d'élongation maxima; en définitive, la période d'une vibration pendulaire se subdivise en 4 phases égales entre elles : $A_1 B_1 = B_1 C_1 = C_1 D_1 = D_1 A_2$.

21. Mais ceci est spécial aux sons pendulaires, et il n'en est pas de même pour les sons ordinaires; il suffit pour s'en assurer de jeter les yeux sur la figure 5 donnée ci-dessus.

Les quatre courbes du bas de la figure représentent quatre notes pendulaires dont la plus grave a pour premiers harmoniques les trois suivantes. Pour fixer les idées on a donné à ces notes les noms :

	do_1	do_2	sol_2	do_3.
Leurs N sont respectivement	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]
et leurs L sont, par suite,	[illegible]	6	[illegible]	[illegible]

Les intensités relatives de ces notes et les décalages (¹) des harmoniques par rapport à la fondamentale ont été choisis arbitrairement : leurs valeurs apparaissent sur la figure, où elles ont été indiquées par des flèches (verticales pour les intensités, horizontales pour les décalages).

Les trois courbes P, Q, R, occupant le haut de la figure, représentent trois sons ordinaires de même hauteur que le son pendulaire do_1. Ces notes P, Q, R sont donc toutes trois des do_1, mais avec des timbres variés.

La note P provient de la superposition des sons pendulaires do_1 et do_2; la note Q provient de la superposition des sons pendulaires do_1, do_2 et sol_2; enfin, la note R est la résultante des quatre vibrations pendulaires do_1, do_2, sol_2 et do_3.

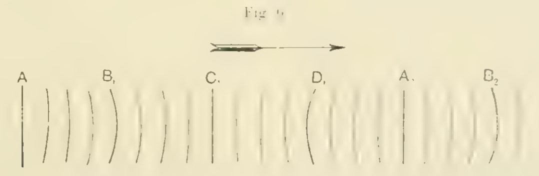
Il va de soi qu'en associant à do_1 un plus grand nombre d'harmoniques, ou en n'employant que les trois harmoniques précédents, mais associés avec d'autres intensités et décalages, on peut obtenir un nombre illimité de notes do_1 différant les unes des autres par le timbre : on voit qu'en général la période de ces do_1 ordinaires ne se trouvera pas subdivisée en quatre phases égales comme l'est celle du do_1 pendulaire.

ARTICLE III. — Perception d'un son.

22. Examinons de quelle façon la vibration d'un corps sonore peut agir sur l'intelligence de l'auditeur :

Considérons la figure 6, ci-dessous, et supposons que les différentes lignes telles que A_1, B_1, C_1, ..., etc. représentent, en coupe, les formes successives que prend le tympan d'une

Fig. 6.



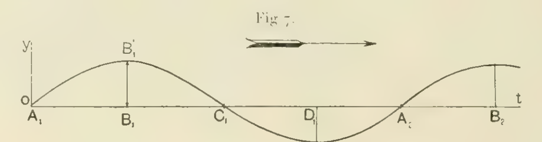
oreille humaine impressionnée par un son pendulaire se propageant dans le sens de la flèche. Le tympan reçoit un mouvement synchrone de celui de l'air atmosphérique, lequel est synchrone de celui du corps sonore; perdant sa forme plane, le tympan s'in-

(¹) La définition du décalage est donnée ci-après, premier renvoi du n° 26.

curve de plus en plus jusqu'à un maximum de courbure B_1; il reprend alors progressivement sa forme de repos C_1, mais pour la perdre aussitôt par une déformation inverse, se continuant progressivement jusqu'à un second maximum D_1 symétrique du précédent; le tympan revient alors vers sa forme primitive qu'il retrouve en A_2, mais qu'il perd aussitôt pour exécuter une seconde vibration A_2A_3, puis une série d'autres vibrations toutes semblables à celles de la période A_1A_2.

Ce mouvement du tympan peut se représenter par une courbe telle que celle de la figure 7; il suffit, à cet effet, de compter le temps en abscisses le long de l'axe Ot, à une

Fig. 7.

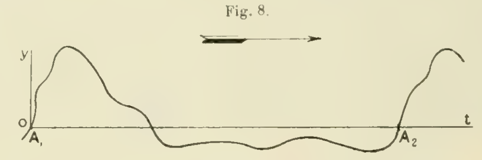


échelle telle que la longueur A_1A_2 représente la durée d'une période; à chaque instant, on trace, en regard du point de l'axe Ot correspondant à cet instant, une ordonnée (ou ligne parallèle à oy) dont la longueur indique la flèche prise par le tympan : si l'on adopte une échelle telle que la flèche maxima soit représentée par la longueur $B_1B'_1$, la figure 7 exprime, comme il vient d'être dit, la loi du mouvement périodique pris par le tympan.

23. L'exemple que nous venons d'examiner est un cas particulier, choisi à dessein en vue de faciliter l'exposition; le cas général est un peu différent.

Les sons ordinaires sont produits, ainsi qu'on l'a vu plus haut, par une vibration moins symétrique que celle des sons pendulaires; le mouvement du tympan ne correspond donc pas, en général, à une sinusoïde (*fig.* 7) mais à une courbe moins régulière, et telle que la suivante (*fig.* 8).

Fig. 8.



En outre, le tympan, au lieu de vibrer par un mouvement d'ensemble, peut se subdiviser en plusieurs régions vibrant isolément. Il faut, par conséquent, admettre que la figure 8 représente le mouvement non plus du tympan, mais de l'une de ses subdivisions, ou, en général, de l'un quelconque de ses points.

24. Enfin, il faut remarquer que la considération du tympan n'a été qu'un intermédiaire provisoire, commode pour fixer les idées, mais dont il importe de s'affranchir, d'autant plus que le bon fonctionnement du tympan n'est pas absolument nécessaire à l'audition chez l'homme [1]. Ce qu'il faut considérer c'est que le cerveau, auquel aboutit en définitive l'impression venue du corps sonore [2], subit une action périodique pouvant

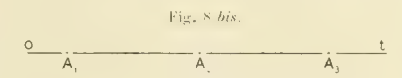
(1) Il existe même certains animaux inférieurs dont l'appareil auditif ne comprend aucun organe analogue au tympan.

(2) L'expérimentateur, absorbé par l'étude des faits matériels, peut parfois être tenté d'expliquer nos sensations par les particularités qu'il découvre dans le fonctionnement de ses appareils de physique ou des appareils sensoriels du corps humain. Cependant l'homme ne se réduit pas à son corps et n'est pas un simple composé d'organes; c'est une intelligence servie par des organes : c'est donc, en définitive, l'intelligence dont il faut chercher à comprendre le fonctionnement.

Mettre ce principe en oubli, ce serait commettre la même erreur qu'un commerçant téléphonant à un concurrent pour lui proposer un traité et ne pensant qu'à la façon dont sa voix fait fonctionner l'appareil téléphonique, sans songer à l'impression que ses propositions pourront faire sur l'esprit de son interlocuteur.

également être représentée en fonction du temps par une courbe telle que celle de la figure 8. Et si, faisant abstraction de l'intensité du son et de son timbre, nous ne prenons en considération que sa hauteur, le schéma représentatif de la note se réduit à

Fig. 8 *bis*.



c'est-à-dire à une série de points dont l'intervalle est égal à la durée d'une période : ce schéma, en effet, est commun à toutes les notes de même hauteur, quels que soient leurs timbres et leurs intensités.

Examinons maintenant ce qui se passe lorsque au lieu d'un son unique on en perçoit deux simultanément.

CHAPITRE II.

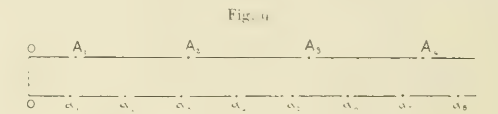
AUDITION DE DEUX SONS SIMULTANÉS.

ARTICLE I. — Unisson.

25. Avant d'étudier les sensations que peuvent produire deux sons simultanés, examinons d'abord comment les schémas de deux sons peuvent se présenter l'un par rapport à l'autre.

En général, deux sons quelconques A et α auront leurs schémas disposés comme il suit :

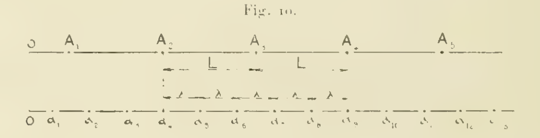
Fig. 9



c'est-à-dire que, les temps étant comptés à partir d'un même instant O pris pour origine, aucun des points du schéma A ne correspondra à la même époque que l'un des points du schéma α : nous dirons que les schémas ainsi disposés sont *décalés*.

Nous appellerons au contraire *calés* les schémas qui présenteront une coïncidence telle que celle qui, dans la figure ci-dessous, existe entre les points A_2 et α_4.

Fig. 10.



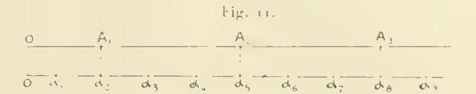
Il est évident que deux sons quelconques sont toujours susceptibles d'être calés l'un sur l'autre; ainsi A, quel qu'il soit, est *calable* (susceptible d'être calé) sur α : il suffit à cet effet d'avancer ou de retarder l'époque à laquelle A commence, de façon que l'un des points A vienne à correspondre à la même époque que l'un des points α.

Mais, quand il existe une coïncidence telle que celle des points A_2 et α_4 de la figure précédente, doit-il s'en produire d'autres par la suite? Ceci dépend du rapport existant entre les longueurs de temps L et λ que durent les périodes des sons A et α; si ce rapport est incommensurable, il ne se produira pas de coïncidence nouvelle; s'il a une valeur commensurable, par exemple $\frac{5}{2}$, comme dans le cas de la figure précédente, il est évident que les points A, pris de deux en deux après A_2, coïncideront avec les points α, pris de cinq en cinq après α_4, puisque la durée de $2L$ est la même que celle de 5λ; donc, lorsque le rapport des périodes est commensurable, le son A est susceptible de présenter plusieurs coïncidences avec α, c'est-à-dire est *pluricalable* sur α.

Si ce rapport est non seulement commensurable mais même entier, A devient *omnica-*

lable sur α, c'est-à-dire susceptible d'être disposé de façon que tous ses points coïncident avec des points de α, comme dans la figure suivante :

Fig. 11.



Enfin, si l'entier représentant le rapport des périodes devient égal à l'unité, ce rapport peut être inversé sans cesser d'être entier; dès lors chacun des deux schémas devient omnicalable sur l'autre, c'est-à-dire que les deux schémas deviennent *superposables*.

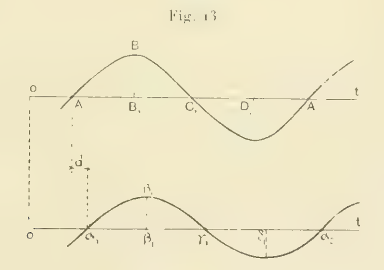
26. Ces définitions posées, étudions ce qui se passe lorsqu'un observateur O, également éloigné de deux diapasons A et α, écoute les sons qu'ils produisent (*fig.* 12).

Fig. 12.

Nous considérerons d'abord le cas où A et α sont réglés à l'unisson, c'est-à-dire font le même nombre de vibrations par seconde; nous admettrons, en outre, que l'écartement $A\alpha$ des diapasons est au moins égal à la longueur d'onde dans l'air de la note qu'ils émettent.

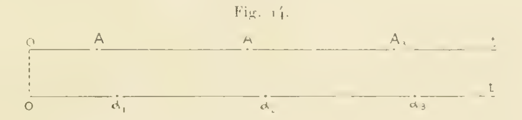
Nous savons que les mouvements des deux diapasons pourront être représentés par deux courbes sinusoïdes telles que les suivantes, ayant même période $A_1A_2 = \alpha_1\alpha_2$, mais des intensités généralement différentes : $B_1B_1' \gtrless \beta_1\beta_1'$ et commençant leurs périodes à des époques différentes : $OA_1 \lesseqgtr o\alpha_1$; la non-simultanéité (ou défaut de calage) des deux vibrations est caractérisée par le petit intervalle de temps $o\alpha_1 - OA_1 = d$, qu'on appellera dans ce qui suit le *décalage* ([1]).

Fig. 13.



Quant aux schémas représentant la façon dont la hauteur des sons A et α impressionne

Fig. 14.



l'observateur, nous savons qu'ils se réduisent à deux séries de points également espacés (*fig.* 14) dont l'intervalle n'est autre que la période du son entendu.

---

[1] La grandeur appelée ici *décalage* est habituellement dénommée *différence de phase*. Cette dernière dénomination convient surtout quand on se borne à considérer des vibrations pendulaires, qui présentent, en effet, quatre phases; mais, employée dans le cas général, elle devient impropre, puisque la vibration ordinaire n'a pas de phases.

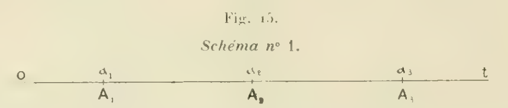
Le principal inconvénient de cette expression est de prédisposer ceux qui l'emploient à confondre la vibration pendulaire et la vibration ordinaire. Ces confusions n'étant peut-être pas rares (*voir* le renvoi du n° 39), on a préféré employer ici le mot *décalage* qui n'expose pas à les commettre, et a l'avantage de permettre la formation de certains mots employés ci-après, tels que les adjectifs *calé* et *décalé*.

Mais comment devra être tracé le schéma représentant la façon dont l'observateur perçoit la *hauteur* du son résultant de l'unisson A et α?

Pour l'obtenir, devrons-nous réunir les schémas A et α ci-dessus de façon que la série des points A coïncide avec la série des points α (schéma n° **1**, *fig.* 15).

Fig. 15.

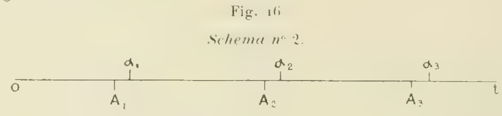
Schéma n° 1.



Devrons-nous, au contraire, ménager entre les points A et les points α un intervalle de temps constant $A_1\alpha_1 = A_2\alpha_2 = A_3\alpha_3 = \ldots$, égal au décalage *d* dont il vient d'être question (schéma n° **2**, *fig.* 16).

Fig. 16

Schéma n° 2.



Contrairement à ce qu'on pourrait supposer au premier abord, le choix de ces schémas est absolument indifférent, et, puisque nous ne considérons ici que la sensation relative à la hauteur du son, le décalage n'a, comme on va le voir, aucune influence.

L'observateur figuré en O (*fig.* 12, n° **26**) vérifiera facilement le fait par expérience; il lui suffira de tourner lentement autour des deux diapasons en décrivant une courbe qui le ramènera à son point de départ ([1]). Pendant ce mouvement, le décalage des sensations provenant des deux diapasons passera par toutes les valeurs possibles, puisque nous avons supposé que la distance Aα n'est pas inférieure à la longueur d'onde dans l'air de la note émise. Cependant l'observateur ne cessera d'entendre cette note sans aucun changement de hauteur.

27. Pour nous expliquer comment il peut en être ainsi, considérons un observateur écoutant un son ordinaire, par exemple le son R de la figure 5 (n° 22), produit par l'action simultanée de quatre diapasons, exécutant les vibrations pendulaires do_1, do_2, sol_2, do_3 représentées dans le bas de la même figure. Si, pendant que l'observateur écoute le son R, un aide vient à éteindre brusquement la vibration du diapason do_3, la note entendue variera brusquement de *timbre* et d'*intensité* mais non de *hauteur*, la résultante des vibrations pendulaires entendues ne sera plus R, mais Q, en sorte que, dans la courbe représentative du son, presque tout aura changé : intersections avec l'axe des temps, valeurs et positions des maxima et des minima, position des centres de gravité des aires positives et négatives (égales entre elles) comprises entre la courbe et l'axe des temps ([2]), etc. Seule, la période sera restée constante, conformément au théorème de Fourier; il semble

---

([1]) Au lieu de faire tourner l'observateur autour des diapasons A et α, on pourrait aussi le laisser immobile et faire mouvoir les diapasons en les fixant sur un plateau tournant (orienté de façon que son plan passe à peu près par l'oreille de l'opérateur). Ce dispositif permettrait de réaliser des expériences nombreuses et intéressantes. Par exemple, si les diapasons sont fixés normalement au plateau qui les porte et tournés de façon à vibrer dans un plan tangent au cylindre qu'ils décrivent en tournant, il suffira de conduire lentement la marche du plateau pour réaliser une expérience équivalente à celle qui est décrite ci-dessus. Si la rotation du plateau est rapide, on produira des phénomènes qui seront, en acoustique, les analogues des phénomènes optiques observés par les astronomes, lorsqu'ils regardent ou photographient certaines étoiles formées de deux corps lumineux distincts tournant autour du centre de gravité de l'astre total. Si les diapasons sont fixés de telle sorte que leurs axes aient des directions rayonnantes autour de l'axe de rotation, les forces d'inertie combinent leurs effets avec ceux des forces élastiques, en sorte que la hauteur du son des diapasons pourra dépendre de la vitesse de rotation du plateau, etc.

([2]) L'aire de la période d'un son ordinaire est nulle puisqu'elle est le total d'un nombre entier d'aires de périodes pendulaires, lesquelles sont toutes nulles.

D'ailleurs, pour voir que l'aire totale en question est nulle au même titre que ses composantes, il suffit de considérer que le corps sonore se meut sous la seule action de ses forces élastiques, en sorte que la somme des impulsions reçues du dehors est nulle.

donc bien que cette période seule caractérise la sensation *hauteur* et que, dans l'unisson A et α considéré plus haut, le décalage est sans influence.

28. Mais ce n'est pas là seulement une apparence, et le même théorème de Fourier prouve nettement qu'il en est bien ainsi, car il permet de démontrer que les sensations transmises à notre appareil auditif par un unisson A et α sont identiques à celles que produirait un son unique, et réciproquement. Considérons, en effet, un son pendulaire; son action sur nous pourra être représentée par la formule

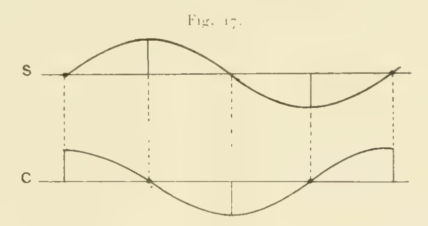
$$y = a \sin(x + h),$$

où x est une grandeur proportionnelle au temps. Dénommons S et C les deux vibrations pendulaires définies par les formules

$$S = \sin x,$$
$$C = \cos x,$$

lesquelles vibrations ne diffèrent d'ailleurs l'une de l'autre que par leur décalage ([1]) et

Fig. 17.



peuvent par conséquent être produites par deux diapasons semblables. Si l'on multiplie l'intensité de S par $a \cos h$ et celle de C par $a \sin h$, ce qui peut se réaliser expérimentalement en ébranlant avec une énergie convenable les diapasons S et C, l'ensemble de leurs vibrations formera la vibration résultante

$$Z = a \cos h\, S + b \sin h\, C.$$

Or, on a évidemment

$$Z = a \cos h \sin x + b \sin h \cos x,$$
$$Z = a \sin(x + h),$$

qui est identique à la vibration pendulaire isolée

$$y = a \sin(x + h).$$

Donc tout son pendulaire isolé agit sur nous comme un unisson.

Considérons maintenant l'unisson formé par deux sons pendulaires quelconques

$$y = a \sin(x + h),$$
$$y' = a' \sin(x + h').$$

Leur unisson correspond à la vibration résultante

$$Z = y + y'.$$

Mais on a évidemment

$$Z = (a \cos h + a' \cos h') \sin x + (a \sin h + a' \sin h') \cos x,$$

qu'il est aisé de mettre sous la forme

$$Z = a'' \sin(x + h'').$$

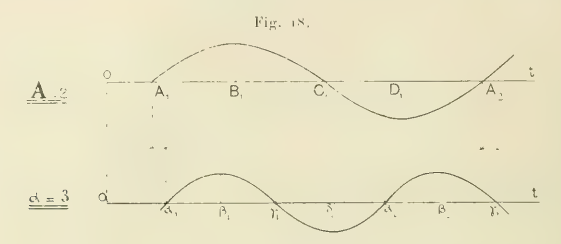
([1]) Le décalage est de $\frac{1}{4}$ de période.

Donc l'unisson de deux sons pendulaires agit sur nous comme un son pendulaire unique. Et comme les sons ordinaires peuvent être assimilés à des résultantes de sons pendulaires, il s'ensuit que la double proposition démontrée pour les sons pendulaires est également applicable aux sons ordinaires ([1]). Donc, puisque le décalage est sans influence sur la sensation *hauteur*, nous pourrons à l'avenir simplifier les figures en le supposant nul, et nous représenterons un unisson par le schéma n° **1** (*fig.* 15), tout aussi légitimement que par le schéma n° 2 (*fig.* 16)

ARTICLE II. — Intervalles quelconques.

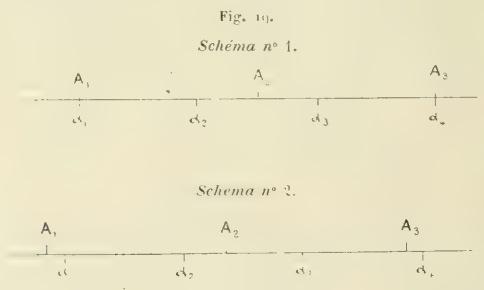
29. Ce n'est pas seulement dans l'unisson que le décalage est sans influence; il en est encore de même dans les autres intervalles. Ainsi, si l'on entend simultanément les deux vibrations formant quinte N : 2/3 représentées par les courbes ci-après (*fig.* 18), la sensa-

Fig. 18.



tion *hauteur* transmise au cerveau pourra être représentée soit par le schéma n° **2** ci-dessous (*fig.* 19) où se trouve reproduit exactement le décalage des sinusoïdes de la figure 18, soit par tout autre schéma présentant un décalage quelconque et notamment par le schéma n° **1** (*fig.* 19), où le décalage est nul.

Fig. 19.

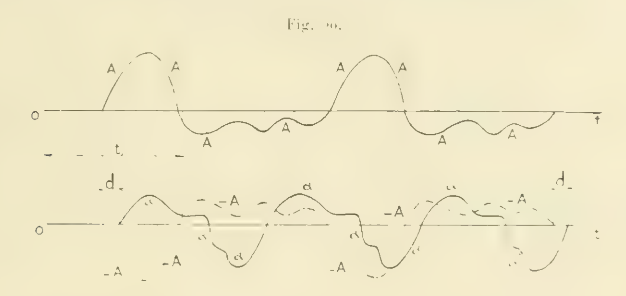


Pour s'en assurer expérimentalement, il suffit de reprendre l'expérience représentée par la figure 12 (n° **26**), mais en employant deux diapasons A et α dont les sons forment quinte; en tournant autour des diapasons, l'observateur O ne cessera d'entendre la même quinte, et cependant le décalage passera par toutes les valeurs possibles si la distance entre les deux diapasons excède les longueurs d'onde des notes qu'ils émettent.

([1]) On remarquera que, dans la pratique, même lorsqu'on écoute un solo, on n'entend jamais un son unique; le son arrive à notre oreille, non seulement en ligne directe, mais aussi après de nombreuses réflexions sur le sol, sur les parois de la salle, etc. Cette superposition de vibrations n'altère pas le timbre, puisque les harmoniques restent mélangés dans la même proportion; elle modifie le décalage, ce qui est sans effet sur nos sensations, enfin elle modifie aussi l'intensité; ainsi le cornet acoustique permet aux personnes dont l'ouïe est faible d'entendre plus facilement; et inversement on peut, à l'aide d'un dispositif convenable, réaliser la très curieuse expérience qui consiste à produire le silence par la superposition de deux sons s'annihilant l'un l'autre.

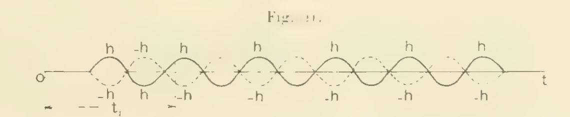
30. Pour s'expliquer le fait théoriquement, il suffit de considérer que la sensation *hauteur* semble, comme on l'a dit plus haut, indépendante du décalage. Si cette raison ne paraît pas concluante, on peut recourir une fois de plus au théorème de Fourier, et constater que la sensation produite sur nos organes par une quinte décalée quelconque, telle que la suivante formée des sons ordinaires A et α (*fig.* 20), est absolument identique aux sensations que produiraient de nombreuses quintes calées faciles à imaginer.

Fig. 20.



Il existe un certain nombre d'époques telles que $t = t_1$ où les courbes A et α ont des ordonnées égales et contraires; ces époques correspondent aux points d'intersection entre la courbe α et la courbe — A obtenue en transportant A sur le même axe que α et en la retournant symétriquement de façon que le dessus vienne en dessous et inversement; soit donc $t = t_1$ l'époque de l'une de ces intersections et $y = y_1$ la valeur commune aux ordonnées correspondantes. Considérons maintenant l'une quelconque des notes pendulaires qui peuvent être à la fois harmoniques de A et de α; laissons à son décalage et à son intensité des valeurs quelconques et astreignons seulement cet harmonique à avoir, au temps $t = t_1$, une ordonnée égale, elle aussi, à y_1. Appelons h la note remplissant cette condition et $-h$ la note correspondant à des ordonnées égales et contraires (*fig.* 21); il

Fig. 21.



va de soi que la note $-h$ est, elle aussi, un harmonique commun à A et α, et que la production simultanée des notes h et $-h$ ne détermine aucun son résultant : ces notes se détruisent l'une l'autre et leur combinaison ne forme que le silence.

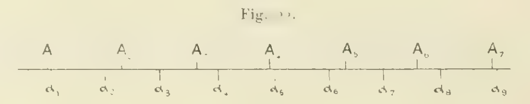
Ceci posé, considérons la note A′ obtenue en combinant A et h, et la note α' obtenue en combinant α et $-h$; il est évident que les notes modifiées A′ et α' ont même hauteur que les notes primitives A et α, en sorte que l'ensemble $A' + \alpha'$ forme quinte, de même que l'ensemble $A + \alpha$; il est non moins évident que la quinte $A' + \alpha'$ est, pour notre oreille, absolument identique à la quinte $A + \alpha$, puisque la quinte modifiée ne diffère de la primitive que par l'addition de deux vibrations h et $-h$, dont la résultante est nulle à tout instant. Mais au temps $t = t_1$, on a $A' = 0$, puisque A′ est formé de A et de h dont les ordonnées, à cette époque, sont égales et contraires; à la même époque, et pour la même raison, on a également $\alpha' = 0$, en sorte que la quinte $A' + \alpha'$ est une quinte calée. Il est évident qu'il existe une infinité d'autres quintes calées remplissant les mêmes conditions que la quinte $A' + \alpha'$, car nous pourrions reprendre le raisonnement précédent en partant d'un autre des points d'intersection entre les courbes α et — A, et en considérant un harmonique d'un autre rang que h, ou ayant une forme autre que la forme pendulaire, ou ayant d'autres valeurs pour le décalage et l'intensité. D'où il suit qu'il existe une infinité

de quintes calées dont l'effet sur l'oreille serait identique à celui d'une quinte donnée présentant un décalage quelconque. C. Q. F. D.

Nous pourrons donc, dans ce qui va suivre, faire abstraction du décalage.

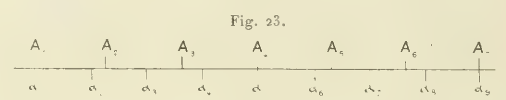
31. Comparons maintenant le schéma d'un intervalle quelconque à celui d'un unisson. Supposons par exemple que, dans l'expérience représentée par la figure 12 (n° **26**), les diapasons A et α fassent entendre des notes formant une quarte $\frac{4}{3}$; alors le diapason A fera trois vibrations pendant que le diapason α en fera quatre, et les sensations perçues par l'observateur seront représentées par le schéma suivant :

Fig. 22.



ou, en figurant un décalage nul :

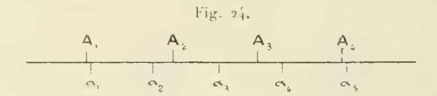
Fig. 23.



Ces schémas diffèrent radicalement de ceux que nous avons trouvés plus haut pour l'unisson ; les schémas de deux sons de même hauteur étaient *superposables,* c'est-à-dire qu'ils ne présentaient, s'ils étaient calés, rien que des coïncidences, et, s'ils étaient décalés, rien que des non-coïncidences, le défaut de coïncidence conservant toujours la même valeur, d'un bout à l'autre du schéma. Ici, les schémas ne sont plus que *pluricalables ;* leurs traits ne présentant pas le même espacement, il y a toujours, quel que soit le calage, des non-coïncidences et la valeur du défaut de coïncidence ne cesse de varier suivant une loi périodique d'une extrémité à l'autre des schémas.

Et si l'on considère une période telle que la suivante :

Fig. 24.



on voit qu'en somme les deux schémas sont disposés l'un par rapport à l'autre comme les graduations d'un limbe et d'un vernier (¹) qui, dans le cas de la figure ci-dessus, serait un vernier au quart.

Cette analogie entre un schéma d'intervalle musical et un vernier n'est pas spéciale à la quarte ; elle existe aussi, du moins en général, pour les autres intervalles musicaux (²), notamment pour ceux qui séparent la tonique des autres degrés de la gamme (*voir* le Tableau du n° **15**, ligne 2 du Tableau).

Si l'on examine les valeurs de ces intervalles, on voit que quelques-uns, comme la quinte, correspondent à des fractions très simples, $\frac{sol}{do} = \frac{3}{2}$, tandis que d'autres, comme la seconde, correspondent à des fractions plus complexes, $\frac{ré}{do} = \frac{9}{8}$. Ces fractions montrent que, si la

(¹) *Voir* plus loin (n° 53) la définition d'un limbe et d'un vernier.

(²) Les intervalles tels que les secondes ($\frac{16}{15}$ et $\frac{9}{8}$), les tierces ($\frac{6}{5}$ et $\frac{5}{4}$), les quartes ($\frac{4}{3}$), les quintes ($\frac{3}{2}$), etc., sont [illegible] très analogues à des verniers de précision décroissante.

Les intervalles tels que les sixtes ($\frac{8}{5}$ et $\frac{5}{3}$) diffèrent un peu des verniers usuels parce que la différence entre leurs deux termes n'est pas égale à l'unité ; il n'en est pas moins vrai qu'on pourrait fonder sur la fraction $\frac{5}{3}$ un vernier au moins aussi précis, mais, il est vrai, beaucoup moins commode que le vernier usuel fondé sur la fraction $\frac{4}{3}$. On peut donc dire que les intervalles musicaux, en général, ont des schémas analogues à des verniers usités ou inusités.

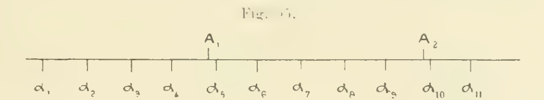
quinte *do sol* est calée, les vibrations de *do* coïncideront de deux en deux avec celles de *sol*, tandis que dans la seconde *do ré*, les coïncidences ne pourraient se produire que de huit en huit. Nous verrons plus tard que, *en général*, les intervalles correspondant aux verniers les plus simples, c'est-à-dire aux fractions ayant les termes les plus petits, sont aussi, au point de vue musical, les plus consonants.

ARTICLE III. — Harmoniques.

32. Mais les schémas des intervalles musicaux ne présentent pas toujours la disposition précédente; ils ne ressemblent plus à un vernier lorsque la plus grande fréquence (ou la plus grande période) est exactement divisible par la plus petite.

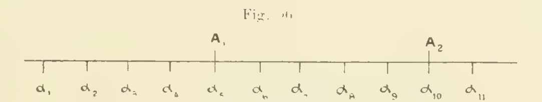
En ce cas, le schéma de la note la plus grave est *omnicalable* sur celui de la note la plus aiguë, et ces deux notes ont pour N, respectivement, l'unité et un autre nombre entier, par exemple 1 et 5. Les schémas correspondant à ce cas se présentent ainsi :

Fig. 5.



ou, en figurant un décalage nul :

Fig. 6.



Dans le cas de la seconde figure, les traits

$$A_1, \quad A_2, \quad A_3, \quad \ldots, \quad A_n$$

coïncident respectivement avec les traits

$$\alpha_5, \quad \alpha_{10}, \quad \alpha_{15}, \quad \ldots, \quad \alpha_{5n}.$$

Dans le cas de la première figure, ces couples de traits ne coïncident pas, mais leur défaut de coïncidence présente partout la même valeur.

Étant donné un certain son $A = 1$, tous les autres sons tels que $\alpha = 2$, $\alpha = 3$, $\alpha = 4$, ou, en général, $\alpha =$ ENTIER QUELCONQUE, sont dits les *harmoniques* du son $A = 1$, lequel prend par rapport aux autres le nom de *son fondamental*.

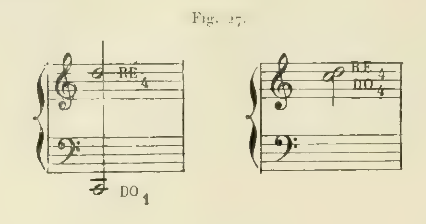
Ce que nous avons vu plus haut montre donc qu'un son fondamental ne forme jamais vernier avec aucun de ses harmoniques; il leur est omnicalable.

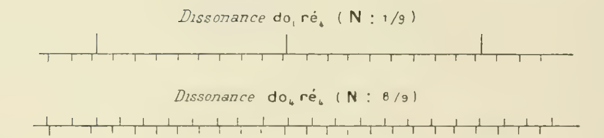
Cette remarque ne signifie nullement qu'une note $A = 1$ et son harmonique $\alpha =$ ENTIER forment entre elles une consonance comparable à celle de l'unisson (*voir* ci-dessus) ou à celle des octaves (*voir* ci-après), mais elle montre quelle est la caractéristique psychique des notes qui, d'après le théorème de Fourier, concourent à former le timbre; elle justifie dans une certaine mesure le nom d'*harmoniques* qui leur a été donné, et explique comment il se fait que ces notes, principalement celles du commencement de la série, puissent bien s'accorder avec la fondamentale et produire un timbre agréable.

33. Cette remarque explique aussi pourquoi deux dissonances, composées de notes exactement les mêmes, mais prises à des octaves différentes, peuvent présenter des duretés fort inégales.

Ainsi $do_1\,ré_4$ (N : 1/9) est moins dur que $do_4\,ré_4$ (N : 8/9).

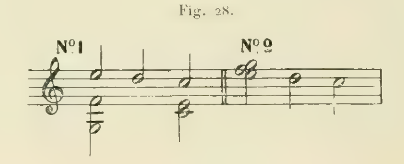
Fig. 27.





Ainsi encore, et pour des motifs de même ordre, $sol_2\,fa_3\,mi_4$ (N : 9/16/30) est moins dur que $mi_4\,fa_4\,sol_4$ (N : 15/16/18), bien que ces accords (*voir* les nos 1 et 2 de la figure 28) soient formés des mêmes notes et ne diffèrent que par leur disposition.

Fig. 28.



34. Enfin, ces considérations, complétées par celles qui seront exposées plus loin ([1]), permettent aussi de comprendre que tout accord peut être considéré comme formé par un groupe d'harmoniques d'une même fondamentale [géniteur ([2]) des notes de l'accord]. Lorsque l'accord ne comprend que des harmoniques éloignés de la fondamentale, il est généralement dissonant comme mettant en jeu des rapports complexes; au contraire, s'il ne comprend que les harmoniques les plus proches de la fondamentale, il est généralement consonant comme ne mettant en jeu que des rapports simples. Et si l'énergie avec laquelle les harmoniques sont mis en vibration était convenablement graduée, l'ensemble de ces notes pourrait sonner non plus comme un accord consonant ou dissonant, mais comme une note unique, d'un timbre plus ou moins agréable, selon la combinaison d'harmoniques employée.

35. Réciproquement, une note unique et isolée peut plaire à l'égal d'un accord, lorsqu'elle est émise par une voix dont le timbre est formé d'harmoniques agréablement combinés; et c'est ainsi que certains artistes heureusement doués arrivent à conquérir leur public dès la première note; celle-ci ne peut évidemment constituer par elle-même ni harmonie, ni mélodie; et cependant elle charme l'auditeur en lui procurant l'agréable sensation d'un accord.

([1]) *Voir* 5e Partie (*Rattachements*).

([2]) *Voir* 5e Partie (*Rattachements*), nos 214 et suivants.

ARTICLE IV. — Série privilégiée.

36. On vient de dire qu'en général les harmoniques consonnent d'autant moins avec la fondamentale qu'ils occupent dans la série un rang plus éloigné. Il existe pourtant parmi eux toute une catégorie de sons qui jouissent de la propriété de consonner toujours parfaitement entre eux et avec la fondamentale, malgré leur éloignement de celle-ci. Ce sont les octaves de cette fondamentale, c'est-à-dire les sons dont la période est 2 fois, 4 fois, 8 fois, etc., et en général 2^n fois plus petite que celle de la fondamentale [1].

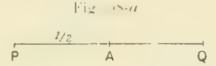
Cette propriété des octaves résulte vraisemblablement de ce que notre esprit ne conçoit jamais plus facilement le rapport existant entre deux grandeurs que quand il s'agit du rapport d'égalité. En philosophie, $A = A$ est le type de la proposition claire entre toutes.

Par voie de conséquence, la division binaire est celle que notre esprit conçoit le plus facilement.

Pour nous en assurer, considérons à titre d'exemple le cas d'un dessinateur se proposant de subdiviser sans instrument, *au sentiment,* une grandeur telle qu'un arc ou un angle, ou une longueur rectiligne PQ.

La subdivision en deux parties égales PA et AQ sera facile, car, pour bien placer le point A,

Fig. 28-a



il suffira de juger de l'égalité entre PA et AQ; de même la subdivision en 4 sera facile,

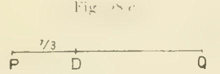
Fig. 28-b

1/4
P B A C Q

puisqu'il suffira de placer B et C de façon à diviser à leur tour en parties égales les segments PA et AQ; il en sera évidemment de même encore pour la subdivision en 8, 16, etc., c'est-à-dire pour toute subdivision binaire.

S'il s'agit de diviser PQ en trois parties, ce sera un peu moins simple; il faudra marquer D au tiers de PQ, c'est-à-dire de façon que PD soit égal, non à DQ, mais à sa moitié.

Fig. 28-c



La division par 5 présentera une difficulté de même ordre; pour marquer E au cinquième de PQ, il faudra comparer PE par la pensée, non pas à la longueur EQ, mais à son quart.

Fig. 28-d

1/5
P E Q

La division par 6 ne sera pas sensiblement plus difficile que la division par 3 puisqu'elle ne comporte, comme opération supplémentaire, que la très facile division par 2.

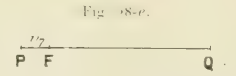
Mais la division par 7 sera beaucoup plus difficile; pour marquer F au septième de PQ, il faudra comparer PF au sixième de FQ, en sorte qu'avant d'avoir placé F *à l'estime,* il

---

(1) Ainsi pour une fondamentale représentée par $N = 1$, les harmoniques particuliers dont il est question ici (octaves) sont compris dans la formule générale $N = 2^n$.

faudra avoir exécuté *à l'estime* une division *non binaire*, donc *difficile*, du segment restant FQ.

Fig. 28-e.



37. Cet exemple met en évidence la très grande simplicité de la division binaire. Ses avantages sont bien connus des arithméticiens, dont quelques-uns vont jusqu'à regretter que le système binaire n'ait pas été adopté par les hommes, au lieu et place du système décimal ([1]).

Il est vrai qu'en système binaire il suffit de deux figures **1** et **0** (au lieu de dix : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0) pour exprimer tous les nombres; c'est ainsi, par exemple, que les nombres s'écrivant dans notre système décimal

0 1 2 3 4 5 6 7 8 16 32 ...

s'écriraient en système binaire

0 1 10 11 100 101 110 111 1000 10000 100000 ...

Ces exemples suffisent à montrer l'inconvénient pratique du système binaire; les figures, il est vrai, sont de deux types seulement; malheureusement l'expression d'un nombre, même peu élevé, exige l'emploi de figures très nombreuses.

Mais cet inconvénient pratique n'existe pas dans le cas d'une intelligence écoutant un air de musique, et c'est probablement en arithmétique binaire que nous faisons les comparaisons numériques formant la base de nos jouissances musicales ([2]); et dans le système binaire, les nombres les plus facilement comparables sont précisément ceux qui s'écriraient

1 10 100 1000 10000 100000 ...

c'est-à-dire les puissances de 2 auxquelles correspondent les octaves.

38. Les considérations qui précèdent rappelleront aux mathématiciens ce fait bien connu que la subdivision des grandeurs diverses se fait toujours bien plus aisément en deux qu'en un plus grand nombre de parties : c'est ainsi que la bissection de l'angle est une opération incomparablement plus facile que sa trisection.

Au surplus, ces tendances binaires de notre esprit se manifestent par nos usages et nos habitudes de compter fréquemment par doubles et demies, en mariant ainsi le système binaire et le système décimal ([3]), et point n'est besoin de hautes théories pour reconnaître la facilité toute particulière que nous possédons à comparer ou à compter binairement; c'est ainsi que les enfants les moins expérimentés savent très bien qu'il est plus facile de partager équitablement une pomme en 2, 4 ou 8 qu'en 3, 5 ou 7. De même un accordeur de pianos n'ignore pas que la moindre erreur sur l'accord de notes formant des intervalles d'une ou plusieurs octaves (rapports de N binaires) sera immédiatement remarquée et jugée intolérable; il aura donc soin de régler les octaves avec une grande précision; quant aux autres intervalles, ils seront tous faux et généralement d'autant plus

---

([1]) Sinon pour toutes les grandeurs, au moins pour quelques-unes telles que le temps, les angles, etc.

([2]) Leibnitz, qui avait beaucoup étudié l'arithmétique binaire, estimait que, dans les spéculations compliquées, cette arithmétique est d'un usage nettement plus avantageux que l'arithmétique ordinaire.

([3]) C'est ainsi que, pour le temps, on compte beaucoup par heures, demi-heures et quarts d'heure; pour les durées des sons musicaux, on compte par pauses et demi-pauses, ou par soupirs, 1 soupir, $\frac{1}{2}$ de soupir, $\frac{1}{4}$ de soupir, $\frac{1}{16}$ de soupir; pour les monnaies, on a dû créer des pièces doubles et moitiés de l'unité. Ainsi les Français emploient outre le franc, le double franc, le demi-franc et le quart de franc; le sou est accompagné du double sou et il est question de créer un demi-sou.

faux qu'ils correspondent à des rapports de chiffres plus complexes ([1]); on les tolerera néanmoins, puisqu'on accepte de jouer sur des instruments réglés sur la gamme tempérée.

39. On a tenté d'expliquer de diverses manières cette grande analogie entre les sensations que nous procurent deux notes différant d'une octave.

On a dit, par exemple, que la période de la vibration sonore se subdivise en quatre phases correspondant aux quatre points A_1, B_1, C_1, D_1 de la figure 7 (n° 22), en sorte que l'esprit percevant la période A_1A_2, percevrait aussi la période $A_1C_1 = C_1A_2$, moitié de A_1A_2 (octave du son entendu), et percevrait même encore la période $A_1B_1 = B_1C_1 = C_1D_1 = D_1A_2$, quart de A_1A_2 (double octave du son entendu). Mais cette explication supposerait qu'il s'agit d'un son purement pendulaire; elle n'est plus applicable si le son contient des harmoniques (*voir* la figure 8 du n° 23), ce qui est le cas général ([2]).

40. On a fait remarquer aussi que si une certaine note (que nous appellerons do_1, pour fixer les idées) constitue, avec ses harmoniques, une série de sons ayant pour N

do_1 :	1	2	3	4	5	6	7	8	...

la note do_2, octave de do_1, formera avec ses harmoniques une série de sons ayant pour N

do_2 :	2	4	6	8	....

La note do_2 se fondrait donc entièrement dans la note do_1, sans apporter aucune sonorité étrangère, d'où la parfaite consonance de do_1 et do_2.

Mais cette explication ne serait plus applicable aux sons pendulaires, c'est-à-dire dépourvus d'harmoniques; au surplus, si l'on compare entre elles les notes do_1, do_2, sol_2, do_3, etc.,

do_1 :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	..
do_2 :		2		4		6		8		10		12		....
sol_2 :			3			6			9			12		....
do_3 :				4				8				12		...

on voit que do_1 et sol_2 ont plus de sons en commun que do_1 et do_3, et qu'ils en ont moins que do_1 et do_2; en sorte que, si l'explication rapportée plus haut était juste, la consonance do_1sol_2 devrait être intermédiaire entre les consonances do_1do_2 et do_1do_2 : or cette conclusion est contraire aux faits; et, si elle ne l'était pas, elle prouverait précisément que les octaves ne possèdent pas cette consonance privilégiée dont il s'agit ici d'expliquer la cause.

41. On voit que les deux explications ci-dessus rapportées et qui sont presque contraires l'une de l'autre (la première fondée sur l'inexistence des sons harmoniques, la seconde fondée sur leur existence) ne sauraient être acceptées qu'avec beaucoup de réserve.

Il en serait probablement de même pour toute explication fondée uniquement sur les particularités des phénomènes matériels sensibles aux physiciens, car la cause de l'étroite parenté entre sons formant octave paraît être psychique, plutôt que physique; elle est en nous plutôt que dans les corps sonores; elle est dans notre intelligence plutôt que dans notre appareil auditif, car lorsque aucune vibration ne frappe notre oreille, lorsque nous

---

([1]) Ainsi le même intervalle de $\frac{1}{12}$ d'octave ou un demi-ton tempéré représentera tantôt le dièze ou le bémol, soit $\frac{25}{24}$, tantôt certaines secondes mineures valant $\frac{27}{25}$; or, ce second intervalle est à peu près *double* du premier.

([2]) Certains théoriciens confondent peut-être parfois la vibration ordinaire (*fig.* 8 du n° 23) avec la vibration pendulaire (*fig.* 7 du n° 22), car ils parlent de périodes doubles ou de vibrations doubles comme si une vibration ordinaire se composait de deux moitiés comparables (égales ou symétriques). La figure 5 (n° 20) montre qu'il n'en est pas ainsi.

pensons seulement les octaves sans les *entendre,* nous ne cessons point d'apprécier leur parfaite consonance [1].

Quoi qu'il en soit, l'intervalle d'octave est d'une extrême simplicité et les octaves d'une même note provoquent des sensations présentant une étroite analogie; ces notes s'évoquent pour ainsi dire les unes les autres, parce que leurs rapports étant purement binaires sont précisément du type que l'esprit saisit intuitivement. L'analogie de ces sons est telle que des personnes fort versées dans l'art musical confondent parfois momentanément une note avec son octave, alors que pour aucun autre intervalle elles ne pourraient commettre la moindre confusion.

42. Ceci posé, considérons un intervalle quelconque, formé par deux notes ayant pour N les valeurs A et α. Nous avons vu que, pour que ces notes ne fassent pas vernier, il faut que α soit divisible par A, c'est-à-dire que α soit un harmonique de A; alors, si l'on désigne par K un entier quelconque, les notes considérées auront pour N

$$A = 1, \qquad \alpha = K.$$

Supposons, par exemple, que la note $A = 1$, soit do_1 et que K soit égal à 15; la note α sera si_4, quatorzième harmonique de do_1 :

N................	1	2	4	8	15	16
Noms.............	do_1	do_2	do_3	do_4	si_4	do_5

Il est bien vrai que si_4, étant un harmonique de do_1, ne fera pas vernier avec do_1; mais entre do_1 et si_4 il existe plusieurs octaves interposées, do_2, do_3, do_4, que le son do_1 évoque, et par l'intermédiaire desquels se fait vraisemblablement la comparaison entre do_1 et si_4; or si_4 fait vernier avec toutes ces octaves; la consonance $do_1 si_4$ sera donc loin d'être parfaite.

Pour que la consonance entre A et α fût aussi complète que possible, il faudrait que α fût divisible, non seulement par A, mais encore par toutes les octaves de A interposées entre A et α, de façon à ne faire vernier avec aucune d'elles. Supposons qu'il en soit ainsi; si c'est dans la $p^{\text{ième}}$ octave au-dessus de A que se trouve la note $\alpha = K$, les diverses notes que nous considérons, rangées par hauteur croissante, se présenteront dans l'ordre suivant :

$$1 \qquad 2^1 \qquad 2^2 \qquad 2^{p-1} \qquad K \qquad 2^p.$$

Mais si K, qui est un nombre entier, est compris entre 2^{p-1} et 2^p, tout en étant divisible par la première de ces deux puissances de 2, il est évident qu'il est égal à l'une d'elles; donc α ne peut être omnicalable à la fois sur A et sur toutes ses octaves que s'il est précisément lui-même une octave de A.

Il suit de là que deux notes telles que do_1 et do_n, éloignées d'un nombre quelconque d'octaves [2], n'ont pas seulement cette propriété de pouvoir être comparées l'une à l'autre à l'aide d'un rapport purement binaire, c'est-à-dire de l'espèce la plus simple, elles ont encore ce privilège particulier de ne former vernier ni entres elles, ni avec leurs octaves [3].

Dans ce qui suit, nous désignerons sous le nom de *privilège des octaves* cette propriété toute spéciale et l'extrême consonance qui en est la conséquence.

Assurément les octaves d'une même note ne sont pas identiques et l'on constate facilement l'acuité croissante des notes do_1, do_2, do_3, ... Non seulement ces notes diffèrent d'acuité, mais elles diffèrent même au point de vue des résultats harmoniques qu'elles concourent à former; nous avons déjà fait, en comparant certains accords (nº 33), une brève allu-

(1) Et ceci n'est point un simple phénomène de mémoire puisqu'il en est ainsi, non seulement lorsque nous nous remémorons un air connu, mais encore lorsque nous composons mentalement un motif nouveau.

(2) Cette propriété existe quel que soit n et notamment pour la valeur de n qui correspond à l'unisson; celui-ci, en effet, n'est qu'un cas particulier de l'intervalle d'octave.

(3) Nous verrons aussi plus loin (5e partie, *Rattachements*) que, quels que soient do_1 et do_n, les notes (géniteur et médiaire) auxquelles elles tendent à rattacher sont aussi des *do*.

LIBRAIRIE DE GAUTHIER-VILLARS,
QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55, A PARIS.

Envoi franco dans toute l'Union postale contre mandat de poste ou valeurs sur Paris.

HISTOIRE

DE LA

SYMPHONIE

A ORCHESTRE

DEPUIS SES ORIGINES JUSQU'A BEETHOVEN INCLUSIVEMENT

PAR

M. MICHEL BRENET.

Ouvrage couronné par la Société des compositeurs de musique.

Un joli volume petit in-8, caractères elzévirs, titre en deux couleurs; 1882.
Prix : 3 francs.

L'ouvrage de M. Brenet, que nous publions aujourd'hui, a été couronné par la *Société des Compositeurs de musique*, qui s'est plu à reconnaître le mérite de cet exposé, clair et complet, des diverses phases par lesquelles a passé la Symphonie, « cette forme de composition musicale, la plus » spiritualiste, la plus abstraite, la plus propre à réaliser l'idéal élevé du » Beau musical pur. » Cette HISTOIRE DE LA SYMPHONIE A ORCHESTRE, écrite avec une élégante sobriété, se divise en trois Parties : *Origines de la Symphonie.* — *La Symphonie au* XVIII[e] *siècle.* — *Beethoven.*

Dans la première Partie, l'auteur, qui est très au courant des travaux les plus récents des musicographes français et étrangers, donne quelques détails curieux sur les symphonies, encore bien rudimentaires, du moyen-âge; à l'en croire, les précurseurs de Mozart et de Beethoven, qui jouaient dans les rues et places publiques leurs œuvres grossières, faisaient preuve d'une verve brutale dont l'effet semble avoir été puissant sur leurs contemporains, puisque le pape Zacharias au VIII[e] siècle se vit obligé de frapper d'excommunication « quiconque, les premiers jours de janvier » et de mai, oserait louer des chantres ou joueurs d'instruments. » Le g

de la Musique se développa avec rapidité dans toute l'Europe : en 1331, les ménestrels français, « joueurs d'instruments tant hauts que bas », fondèrent la confrérie de Saint-Julien et Saint-Genest, qui, la nuit de Saint-Julien, parcourait Paris en jouant des airs de son répertoire, « sur luths, » espinettes, mandores, violons, flûtes à neuf trous, le tout bien d'ac- » cord. » Au XVIe siècle, la brillante et voluptueuse cour de Ferrare entretint un grand nombre de musiciens; la duchesse de Ferrare eut même son orchestre particulier, dont les membres étaient des femmes. Au XVIe et au XVIIe siècle, les formes scolastiques commencent à s'introduire dans la Musique : Theile compose des chœurs à trois, quatre et cinq voix, qu'il qualifie lui-même de *Novæ sonatæ rarissimæ artis*, et dans lequel il se vante d'avoir introduit des fugues *cum aliis varietatis inventionibus et artificiosis syncopationibus*. En 1649, George Weber fait paraître à Dantzig quelques « symphonies pour deux violons et basse continue », sous le titre de : *Fruits odoriférants d'un cœur tout dévoué au Seigneur*. Enfin, Corelli, Geminiani, Vivaldi et quelques autres publient des *concerti grossi*, qui marquent un progrès très réel, bien que (suivant l'expression naïve de l'*Encyclopédie méthodique*) il restât encore à la Symphonie « à prendre sa forme, son genre, son nom et plusieurs autres pas à faire. »

Au XVIIIe siècle, dit l'auteur dans sa Seconde Partie, l'amour de la Musique devint si profond dans toute l'Allemagne, que les seigneurs, archiducs, landgraves, margraves, etc., voulaient tous avoir leur orchestre : les plus riches avaient un maître de chapelle, un vice-maître de chapelle, un maître des concerts de la cour, un compositeur de la cour, un organiste de la cour, et toute une troupe : chanteurs, solistes et ripiénistes ; ceux, plus nombreux, à qui la pauvreté proverbiale de la noblesse allemande ne permettait pas un tel luxe de musiciens, transformaient en exécutants tous leurs domestiques ; et le soir, la besogne faite, le cocher, le valet de chambre et le valet d'écurie jouaient à leur maître charmé des sonates et des symphonies. Dans un pays si disposé à comprendre la musique instrumentale, le succès d'Haydn et de Mozart, auxquels Emmanuel Bach avait d'ailleurs préparé les voies, ne devait pas être douteux un seul instant. — Il est à remarquer que, presque au même moment que Haydn écrivait sa première symphonie, Gossec — aujourd'hui trop oublié — mettait à profit les efforts fructueux de Rameau pour améliorer l'instrumentation des orchestres français, et ouvrait à la Science du compositeur de nouveaux horizons ; avouons cependant que, malgré leur mérite, les œuvres de Gossec ont vieilli ; aussi, l'auteur de l'HISTOIRE DE LA SYMPHONIE A ORCHESTRE se contente-t-il d'étudier les principales, tandis qu'il analyse toutes les symphonies d'Haydn, et qu'il

abonde en détails curieux sur les conditions dans lesquelles elles furent composées et sur les programmes littéraires ou psychologiques que bon nombre de commentateurs ont voulu y voir développées. — Mozart, son œuvre, le séjour qu'il fit en France, les impressions qu'il en rapporta et qui nous sont connues par ses lettres, font aussi l'objet d'une étude approfondie.

L'auteur a consacré la Troisième Partie de son HISTOIRE DE LA SYMPHONIE A ORCHESTRE au musicien de génie qui, dans un cycle magnifique de neuf compositions, fit franchir à la Symphonie un espace presque aussi grand que celui qui avait séparé des modestes conceptions d'Agrell et de Sammartini les beaux ouvrages de Haydn et de Mozart : à Beethoven. Durant tout le cours de son travail, M. Brenet s'est montré partisan du système d'Hanslick et a exposé sa foi en une beauté musicale pure, indépendante et idéale, inhérente aux sons et à leurs combinaisons; toutefois, il a cru devoir mentionner l'opinion des écrivains de l'école opposée et passer en revue les commentaires dont la critique de tous pays s'est ingéniée à charger les marges des symphonies de Beethoven. dans la *Pastorale*, quelques-uns ont reconnu les tendances d'un panthéisme nuageux, tandis que d'autres y ont vu un bourgeois, paisible habitant d'une petite ville de Bavière, allant passer son dimanche à la campagne avec sa femme et ses enfants. Dans les autres œuvres de Beethoven, les mêmes écarts d'interprétation se sont produits; mais c'est surtout sur la symphonie en *la* que les glossateurs se sont donné libre carrière; dans l'ensemble de l'ouvrage, Wagner a vu l'apothéose de la danse; Alberti (*Gazette musicale de Berlin*), une peinture de la joie de l'Allemagne délivrée du joug français; Marx, l'image d'un peuple méridional, vaillant et guerrier; un autre (écrivant dans la *Cæcilia*), une noce de village. — Si l'on prend les morceaux séparément, les textes seront à peu près aussi bien d'accord l'un avec l'autre : dans l'andante, d'Ortigue verra une procession dans les catacombes; Dürenberg le rêve d'amour d'une belle odalisque ; — le finale, ce sera une bataille de géants, ou bien des guerriers rentrant dans leur patrie, ou bien l'orgie (*sic*) des villageois après la noce. Sans vouloir ajouter un nouveau commentaire à ceux qu'il vient d'énumérer, l'auteur se contente d'étudier et de faire comprendre les beautés de cette symphonie en *la*, qu'il regarde comme le lien qui réunit le grandiose chef-d'œuvre en *ut* mineur à cet autre chef-d'œuvre plus grandiose et surtout plus colossal encore, la neuvième symphonie. C'est cette dernière, que Scudo appelait « une pierre de discorde jetée aux cri- » tiques de tous les pays », que l'auteur de l'HISTOIRE DE LA SYMPHONIE A ORCHESTRE regarde comme la plus magnifique expression créée par le

génie de Beethoven; elle a été, comme la *Divine comédie*, l'objet d'un grand nombre de commentaires : l'un des plus ingénieux est celui de M. Victor Wilder, suivant lequel Beethoven se serait inspiré des mêmes sentiments que Schiller, et, sous le nom d'ode *à la Joie*, choisi par le poète par crainte de la censure, aurait chanté avec un splendide enthousiasme une ode *à la Liberté*. Quelque opinion que l'on professe sur l'inspiration qui guida Beethoven dans la composition de la symphonie avec chœurs, on ne peut que louer M. Michel Brenet d'avoir fait preuve d'un goût aussi éclairé et d'une érudition aussi sûre dans l'étude de cette œuvre magistrale.

Le livre se termine par ces quelques lignes : « Puisse notre travail, dicté par un profond amour de la Musique dans ce qu'elle a de plus élevé et par une consciencieuse recherche de l'exactitude historique, faire éprouver au lecteur une partie du plaisir que nous avons trouvé à vivre pour un temps au milieu des grands génies de l'art et de leurs immortels ouvrages. »

Ce vœu, si modeste, sera exaucé, et au delà; tous les musiciens resteront reconnaissants à l'Auteur de la remarquable étude offerte à leurs méditations.

Henry Gévé.

TABLE DES MATIÈRES.

1re Partie. — *Origines de la Symphonie.* — Anciennes définitions du mot *symphonie*. — La Musique instrumentale au moyen âge. — Anciennes formes de composition instrumentale.

2e Partie. — *La Symphonie au dix-huitième siècle.* — Les précurseurs. — La Symphonie en France. — Haydn. — Les symphonies de Haydn. — Mozart. — Les contemporains de Mozart et de Haydn. — La Symphonie pittoresque et dramatique.

3e Partie. — *Beethoven.* — Première et deuxième symphonies. — Symphonie héroïque. — Quatrième et cinquième symphonies. — Symphonie pastorale, septième et huitième symphonies. — Neuvième symphonie.

Conclusion.

Paris. — Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.

sion à l'influence de la disposition (état et position) de l'accord, et nous reviendrons sur ce sujet dans la 5e Partie (*Rattachements*).

Mais il n'en est pas moins vrai qu'il existe une étroite analogie entre les sensations que nous procurent les différentes octaves d'une même note; c'est ainsi que, dans la pratique habituelle de la musique, on se borne souvent à désigner les notes par leur nom générique tel que *do*, *ré*, *mi*, ... sans spécifier l'indice qui caractériserait l'octave; c'est ainsi encore que l'on peut parfois (comme il a été dit au n° **41**) être exposé à confondre entre elles deux octaves de la même note.

Enfin, il est d'observation courante que quand, dans un lieu public, un chanteur fait entendre un air qui plaît à la foule, celle-ci aime à reprendre en chœur, principalement pour le refrain qui se grave plus tôt que le reste dans les mémoires. Mais beaucoup d'assistants ne sont pas à l'unisson du chanteur; suivant la nature de leur voix, ils peuvent être à une octave plus haute ou plus basse, sans que la consonance cesse d'être parfaitement bonne : ils pratiquent ainsi, sans y songer, ce que les anciens appelaient ***antiphonie*** (accompagnement à l'octave). On sait que l'octave est le seul intervalle fixe auquel il soit possible d'accompagner le chanteur sans produire des résultats inesthétiques. On a bien essayé autrefois, par applications de théories savantes (?), d'accompagner à la quinte et à la quarte. Mais ces harmonies, qu'on appelait respectivement *symphonie* et ***diaphonie***, n'ont jamais obtenu la faveur du public et ont dû être abandonnées.

De cette grande analogie entre les octaves d'une même note, il résulte que nous pourrons souvent (comme le font les harmonistes dans leurs Traités) étudier les propriétés d'un groupe de notes en faisant abstraction de l'octave à laquelle chaque note est prise : le lecteur aura fréquemment l'occasion de constater combien cette application du ***privilège des octaves*** simplifie l'étude de certaines questions.

43. Le raisonnement par lequel nous avons recherché (n° **36**) les façons les plus simples de diviser une grandeur quelconque PQ ne prouve pas seulement que le facteur 2 jouit d'un privilège spécial; il montre aussi qu'après 2, ce sont les facteurs 3 et 5 qui se prêtent aux comparaisons les plus faciles; ces nombres sont en effet ceux qui forment avec les puissances de 2 les verniers les plus simples, 3 étant un peu plus simple que 5 puisqu'il forme vernier avec 2, tandis que 5 forme plutôt vernier avec 4, octave de 2.

Après les nombres 1, 2, 3, 4 et 5, viennent les nombres tels que 6, 8, 9, 10, 12, 15, ..., pouvant être formés par des combinaisons des facteurs 2, 3 et 5 déjà examinés, et participant, par suite, aux propriétés de ces facteurs. Mais, entre ces nombres, il existe d'autres facteurs premiers, 7, 11, 13, ..., et nous avons vu que le plus petit d'entre eux, 7, donne lieu à une division beaucoup plus complexe que les divisions afférentes aux facteurs 2, 3 et 5.

On peut donc concevoir qu'un système musical soit fondé uniquement sur ces trois derniers nombres; et comme il a été annoncé plus haut (n° **16**) que nous commencerions par construire théoriquement les systèmes musicaux les plus simples, nous étudierons tout d'abord les tonalités que peuvent engendrer les seuls facteurs 2, 3 et 5.

CHAPITRE III.

NOMBRES ET INTERVALLES MUSICAUX.

ARTICLE I. — Nombres musicaux.

44. Les notes employées dans les tonalités engendrées par les seuls facteurs 2, 3 et 5 auront évidemment pour N ou pour L les nombres que nous pouvons former en combinant ces trois facteurs les uns avec les autres de toutes les manières possibles.

Nous distinguerons ces facteurs entre eux en appelant le premier *privilégié*, et les deux autres *ordinaires;* nous désignerons sous le nom de *nombres musicaux* les nombres qu'ils permetttent de former.

La série des nombres musicaux étant illimitée, nous nous bornerons à former, à titre d'exemple, ceux de ces nombres qui n'excèdent pas 1024 ou 2^{10}.

45. Pour former les nombres contenant uniquement des facteurs ordinaires (3 et 5) il suffit évidemment de procéder ainsi :

1° Disposer, sur deux lignes perpendiculaires entre elles, d'une part les puissances de 3, savoir 1, 3, 9, 27, ..., d'autre part les puissances de 5, savoir 1, 5, 25, 125, ...

Fig. 29.



2° Combiner ensuite entre elles les puissances de 3 et celles de 5, en opérant comme pour former la Table de multiplication dite *Table de Pythagore*.

La Table ainsi obtenue présentera évidemment tous les nombres ne contenant que des facteurs 3 ou 5.

Les autres nombres musicaux ne sont que des octaves de ceux que fournit la figure ci-dessus et s'obtiendront en multipliant ces derniers par 2, 4, 8, ..., 2^n, ...

46. L'ensemble des nombres musicaux est facile à représenter sur une figure à trois dimensions. Soient $o.xyz$ trois axes rectangulaires (*fig.* 30, 31 et 32); portons les puissances de 3, de 5 et de 2 respectivement sur les axes ox, oy et oz; combinons ensuite ces nombres entre eux en procédant pour cette figure à trois dimensions comme pour la figure plane du n° 45; nous obtiendrons ainsi le résultat représenté par la figure 32: dans le plan

horizontal xoy, nous aurons, comme dans la figure 29, toutes les combinaisons des facteurs ordinaires, et la verticale issue de chacune de ces combinaisons passera par les points représentant toutes les octaves de la combinaison.

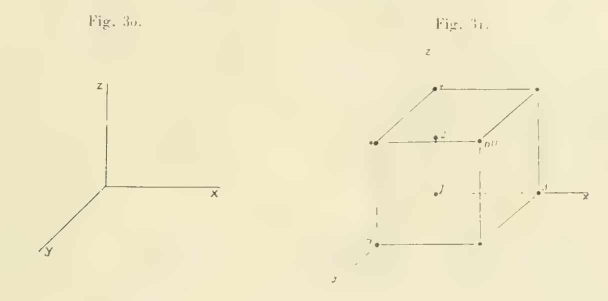
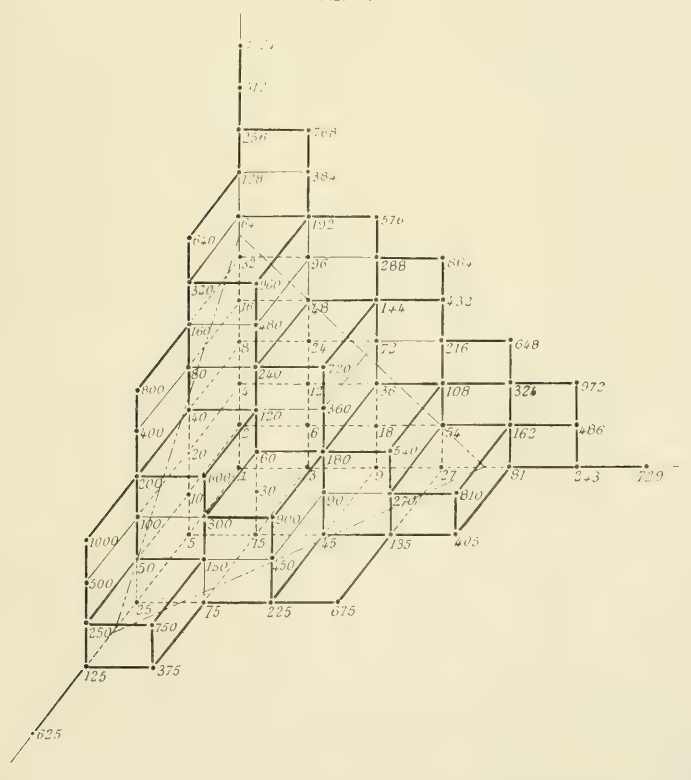


Fig. 30. Fig. 31.

Considérons, par exemple, le point représentant le nombre 60 (*fig.* 31). Si ses trois

Fig. 32.



coordonnées avaient été prises égales aux trois nombres 4, 3 et 5 qu'elles représentent, le volume du parallélépipède formé par elles aurait précisément pour mesure 60, c'est-

à-dire la valeur du nombre représenté. Dans ces conditions les surfaces d'équivalence ([1]) seraient évidemment définies par l'équation

$$xyz = \text{const.}$$

correspondant à une surface du 3e degré difficile à représenter graphiquement.

On obtiendra une représentation beaucoup plus simple en procédant comme il a été fait pour la figure 32, c'est-à-dire en donnant aux coordonnées des longueurs égales, non aux nombres représentés, mais à leurs logarithmes; dans ces conditions, le volume du parallélépipède formé par les coordonnées d'un nombre ne sera plus égal à ce nombre, mais la somme des trois arêtes concourantes du parallélépipède, c'est-à-dire la somme des trois coordonnées, sera égale au logarithme du nombre. L'équation des surfaces d'équivalence devient alors

$$x + y + z = \text{const.}$$

et correspond, par conséquent, à une série de plans parallèles également inclinés sur les parties positives des trois axes coordonnés. A titre d'exemple la figure 32 représente, par ses traces sur les trois plans coordonnés, celui de ces plans d'équivalence qui passe par le nombre musical 48.

On trouvera dans le Tableau suivant les premiers nombres musicaux rangés par ordre de grandeur croissante et accompagnés de leur décomposition en facteurs premiers.

1	2	3	4	5	6	8	9	10
			2^2		2.3	2^3	3^2	2.5
12	15	16	18	20	24	25	27	30
$2^2.3$	3.5	2^4	2.3^2	$2^2.5$	$2^3.3$	5^2	3^3	$2.3.5$
32	36	40	45	48	50	54	60	64
2^5	$2^2.3^2$	$2^3.5$	$3^2.5$	$2^4.3$	2.5^2	2.3^3	$2^2.3.5$	2^6
72	75	80	81	90	96	100	108	120
$2^3.3^2$	3.5^2	$2^4.5$	3^4	$2.3^2.5$	$2^5.3$	$2^2.5^2$	$2^2.3^3$	$2^3.3.5$
125	128	135	144	150	160	162	180	192
5^3	2^7	$3^3.5$	$2^4.3^2$	$2.3.5^2$	$2^5.5$	2.3^4	$2^2.3^2.5$	$2^6.3$
200	216	225	240	243	250	256	270	288
$2^3.5^2$	$2^3.3^3$	$3^2.5^2$	$2^4.3.5$	3^5	2.5^3	2^8	$2.3^3.5$	$2^5.3^2$
300	320	324	360	375	384	400	405	432
$2^2.3.5^2$	$2^6.5$	$2^2.3^4$	$2^3.3^2.5$	3.5^3	$2^7.3$	$2^4.5^2$	$3^4.5$	$2^4.3^3$
450	480	486	500	512	540	576	600	625
$2.3^2.5^2$	$2^5.3.5$	2.3^5	$2^2.5^3$	2^9	$2^2.3^3.5$	$2^6.3^2$	$2^3.3.5^2$	5^4
640	648	675	720	729	750	768	800	810
$2^7.5$	$2^3.3^4$	$3^3.5^2$	$2^4.3^2.5$	3^6	$2.3.5^3$	$2^8.3$	$2^5.5^2$	$2.3^4.5$
864	900	960	972	1000	1024			
$2^5.3^3$	$2^2.3^2.5^2$	$2^6.3.5$	$2^2.3^5$	$2^3.5^3$	2^{10}			

[1] On entend ici par surface d'équivalence une surface contenant tous les points représentant des nombres équivalents, c'est-à-dire de même valeur. En réalité la surface d'équivalence passant par le point représentatif d'un nombre musical donné ne passe exactement par aucun autre nombre musical, parce qu'un même nombre ne peut être décomposé que d'une seule façon en facteurs premiers; mais elle passe très près des nombres qui sont gétophones (terme défini plus loin, n° 325) du nombre donné, c'est-à-dire qui n'en diffèrent que par un petit comma. La surface d'équivalence est utile à considérer parce qu'elle divise l'espace en deux régions, celle qui est du côté de l'origine des coordonnées, et qui contient tous les nombres inférieurs au nombre donné, et celle qui est du côté opposé et contient tous les nombres supérieurs.

ARTICLE II. — Intervalles les plus simples.

47. Les intervalles que peuvent former entre eux les nombres musicaux sont évidemment innombrables. Nous allons examiner les plus simples.

D'après leur définition même, les nombres musicaux peuvent représenter soit des N, soit des L. Dans le présent article, nous les emploierons comme représentant des N ([1]).

Il résulte du Tableau du n° 15 qu'exprimée en N, l'octave $do_1 do_2$ correspond à $\frac{2}{1}$, la quinte $do_1 sol_1$ à $\frac{3}{2}$ et la tierce majeure $do_1 mi_1$ à $\frac{5}{4}$. Donc, si 1 représente do_1, $\frac{3}{2}$ et $\frac{3}{1}$ seront sol_1 et sol_2; de même $\frac{5}{4}$, $\frac{5}{2}$ et $\frac{5}{1}$ seront mi_1, mi_2 et mi_3. En définitive, les rapports $\frac{3}{1}$ et $\frac{5}{1}$ correspondent respectivement à la quinte octaviée et à la tierce majeure doublement octaviée; et, si l'on ne tient pas compte des octaves, on peut dire que les facteurs *ordinaires* 3 et 5 caractérisent respectivement la quinte et la tierce majeure, de même que le facteur *privilégié* 2 caractérise l'octave.

48. Cette remarque permet de trouver facilement les noms de notes données par leurs N.

Ainsi, pour les notes correspondant aux nombres inscrits sur la figure 32 (n° 46), on voit que toutes celles qui occupent une même verticale sont des octaves de plus en plus éloignées de la note située au pied même de la verticale (c'est-à-dire située dans le plan horizontal formé par les axes des 3 et des 5); les notes du plan horizontal sont donc seules distinctes et il suffit de les considérer.

Fig. 33.



Dans la figure 33, où elles sont reproduites, on voit que ces notes se trouvent disposées

([1]) Les motifs de ce choix apparaîtront plus loin (*Voir* Article III, nos 52 et suivants).

par rangées de deux espèces différentes; les unes s'étendent de gauche à droite et les autres d'avant en arrière; conformément à l'usage des algébristes, nous donnerons aux premières le nom de *lignes*, et aux secondes, celui de *colonnes*.

Il est évident que les notes s'échelonnent par quinte dans une même ligne et par tierces majeures dans une même colonne. Donc, si l'on donne un certain nom à la note que représente le nombre 1, par lequel commencent la première ligne et la première colonne, si on l'appelle *ré*♭, par exemple, les noms de toutes les autres notes se trouvent déterminés; ainsi la première colonne s'échelonnant par tierces majeures représente les notes

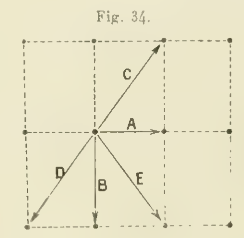
ré♭, *fa*, *la*, *do*♯, *mi*♯, *sol*𝄪, *si*𝄪, etc.

Quant aux lignes, puisque les notes s'y échelonnent par quinte, celles de la première ligne, par exemple, sont

ré♭, *la*♭, *mi*♭, *si*♭, *fa*, *do*, *sol*, *ré*, *la*, etc.

49. Il est évident que, dans un quadrillage ainsi réglé, tout vecteur, c'est-à-dire toute

Fig. 34.



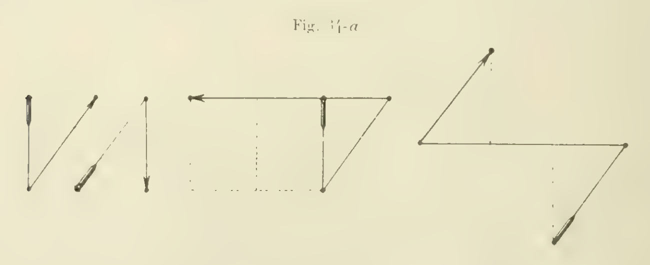
flèche telle que A ou B (*voir fig.* 34), représentera respectivement (à l'octave près), une quinte $\frac{3}{2}$ ou une tierce majeure $\frac{5}{4}$; de même des flèches autrement tracées représenteront, savoir : C, une tierce mineure $\frac{6}{5}$; D, une sixte majeure $\frac{5}{3}$; E, une septième majeure $\frac{15}{8}$, etc (1).

50. Ceci posé, examinons successivement les intervalles les plus simples.

---

(1) Il est évident qu'une flèche donnée en *grandeur, direction* et *sens* définit entièrement un intervalle musical considéré en lui-même, mais non pas les notes dont il est formé : celles-ci dépendent de la position de la flèche sur le quadrillage. Ainsi, les quatre schémas ci-dessous :

Fig. 34-*a*



représenteront toujours respectivement les quatre accords connus sous les noms de *parfait majeur, parfait mineur*, 7e de *dominante*, 7e *diminuée*. Quant aux notes formant ces accords, elles dépendront uniquement de la base de l'accord, c'est-à-dire de la note du quadrillage servant de point de départ au schéma considéré.

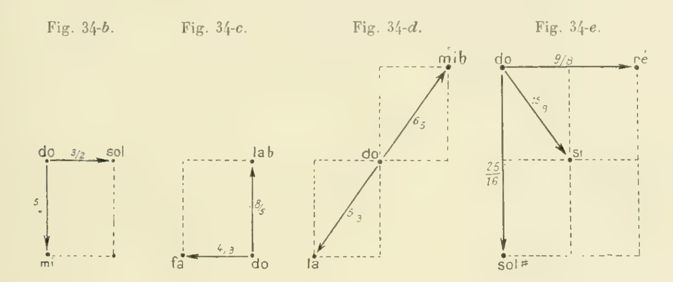
Cas $\left\{\frac{0}{0}\right\}$ [1] : Les termes du rapport d'N représentant l'intervalle étudié ne contiennent aucun facteur ordinaire. Le rapport a donc l'une des valeurs suivantes :

$$\ldots, \quad \frac{1}{4}, \quad \frac{1}{2}, \quad \frac{1}{1}, \quad \frac{2}{1}, \quad \frac{4}{1}, \quad \ldots$$

et représente, par conséquent, les intervalles d'une note avec ses *octaves inférieures* ou avec son *unisson* ou avec ses *octaves supérieures :* ce sont les intervalles privilégiés ; ils sont les renversements [2] les uns des autres.

Cas $\left\{\frac{1}{0}\right\}$: un facteur ordinaire en numérateur, aucun en dénominateur (*fig.* 34-*b*).

Puisque les seuls facteurs ordinaires considérés sont 3 et 5, il n'y a que deux espèces de combinaisons possibles, savoir 3 ou 5 divisé par une puissance quelconque de 2. Toutes ces solutions ramenées dans la même octave [3] se réduisent à deux combinaisons distinctes qui sont : *la quinte* $\frac{3}{2}$, telle que *do sol*, et la *tierce majeure* $\frac{5}{4}$, telle que *do mi*.



Cas $\left\{\frac{0}{1}\right\}$: un facteur ordinaire en dénominateur, aucun en numérateur (*fig.* 34-*c*).

Il est évident que ces intervalles sont les renversements des précédents, savoir : la *quarte* $\frac{4}{3}$, telle que *do fa*, et la *sixte mineure* $\frac{8}{5}$, telle que *do la*♭.

Cas $\left\{\frac{1}{1}\right\}$: un facteur ordinaire dans chaque terme du rapport (*fig.* 34-*d*).

Il est évident qu'il n'y a que deux combinaisons, dont chacune est le renversement de l'autre, savoir : la *sixte majeure* $\frac{5}{3}$, telle que *do la*, et la *tierce mineure* $\frac{6}{5}$, telle que *do mi*♭.

Cas $\left\{\frac{2}{0}\right\}$: deux facteurs ordinaires en numérateur, aucun en dénominateur (*fig.* 34 *e*).

---

(1) Les symboles tels que $\left\{\frac{0}{0}\right\}$ employés dans les titres de ce numéro indiquent le nombre de facteurs ordinaires contenus respectivement dans le numérateur et dans le dénominateur des intervalles étudiés.

(2) Pour un musicien, le renversement d'un intervalle tel que *do-mi*, ayant pour base $do = 1$ et pour sommet $mi = \frac{5}{4}$, c'est le nouvel intervalle que l'on obtient en prenant pour base le sommet $mi = \frac{5}{4}$ de l'ancien et pour sommet l'octave $do = 2$ de l'ancienne base : ainsi le renversement de *do mi* $\left(\frac{5}{4}\right)$ est *mi do* $\left(\frac{8}{5}\right)$. En sorte que, d'une façon générale, étant donnée la fraction qui représente un intervalle, il suffit de la renverser, puis de doubler le résultat obtenu, pour former la fraction représentant le renversement de l'intervalle proposé.

(3) Pour la signification des figures de ce numéro, se reporter soit aux explications qui accompagnent la figure 34, soit au renvoi qui termine le présent n° 50.

Les trois combinaisons possibles sont : la *seconde majeure* $\frac{9}{8}$, telle que *do ré*, la *septième majeure* $\frac{15}{8}$, telle que *do si*, et la *quinte augmentée* $\frac{25}{16}$, telle que *do sol♯*.

Ces combinaisons existent toutes dans nos gammes; toutefois le troisième rapport $\frac{25}{16}$, notablement plus complexe que les deux autres, ne se rencontre jamais entre la tonique et l'un des autres degrés ([1]), mais seulement entre deux degrés autres que le premier, comme, par exemple, entre *do* et *sol♯*, troisième et septième degré de *la* mineur.

Cas $\left\{\frac{0}{2}\right\}$: deux facteurs ordinaires en dénominateur, aucun en numérateur (*fig.* 34-*f*).

Il est évident que ces intervalles sont les renversements des précédents, savoir : la *septième mineure* $\frac{16}{9}$, telle que si_1 la_2; la *seconde mineure* $\frac{16}{15}$, telle que si_1 do_2, et la *quarte diminuée* $\frac{32}{25}$, telle que si_1 $mi♭_2$, ces exemples de notes étant supposés pris dans le ton de *do*.

Ces intervalles existent dans nos gammes, mais jamais entre la tonique et un autre degré ([2]). Bien que s'exprimant par les mêmes chiffres que les précédents, ils sont beaucoup plus complexes, ainsi qu'on le dira ci-après, en raison de la composition de leur dénominateur.

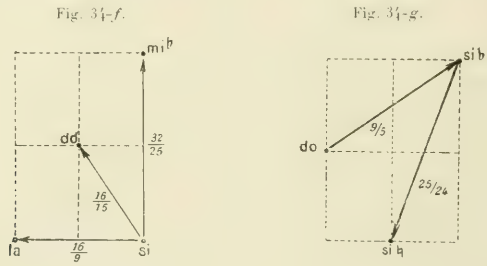


Fig. 34-*f*. Fig. 34-*g*.

Cas $\left\{\frac{2}{1}\right\}$: deux facteurs ordinaires en numérateur, un en dénominateur (*fig.* 34-*g*).

Suivant que le dénominateur sera 5 ou 3, le numérateur devra être 9 ou 25; il n'y a donc que deux combinaisons, savoir : la *septième mineure* $\frac{9}{5}$, telle que *do si♭*, et l'*accident* $\frac{25}{24}$, tel que *si♭ si♮*, lequel se manifeste soit par un dièze, soit par le bécarre d'un bémol.

De ces deux intervalles, le moins complexe $\frac{9}{5}$ existe entre la tonique et le septième degré de certaines gammes, lesquelles, en raison même de la complexité de leur septième degré, sont un peu moins usitées que les autres. Quant à l'intervalle très complexe $\frac{25}{24}$, il n'existe pas dans nos gammes habituelles, mais seulement dans la gamme chromatique qui, ainsi qu'on le verra plus loin, est plus riche en ressources, mais aussi plus complexe que les gammes ordinaires.

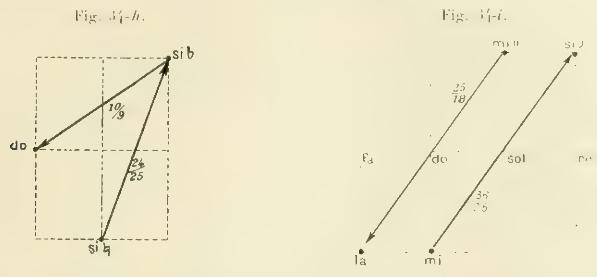
Cas $\left\{\frac{1}{2}\right\}$: un facteur ordinaire en numérateur, deux en dénominateur (*fig.* 34-*h*).

Il est évident que ce cas comprend deux solutions correspondant aux renversements des combinaisons du cas précédent, savoir : la *seconde majeure* $\frac{10}{9}$, telle que *si♭ do*, et l'*accident* $\frac{24}{25}$, tel que *si♮ si♭*, lequel se manifeste soit par un bémol, soit par le bécarre d'un dièze.

([1]) Il ne s'agit ici que de nos gammes, et non de toutes les gammes possibles. (*Voir* le Tableau donné ci-dessus n° 15.)
([2]) *Voir* le renvoi précédent.

Ces intervalles se rencontrent dans nos gammes, mais jamais entre la tonique et un autre degré (¹); le second des deux, qui est le plus complexe, n'existe que dans la gamme chromatique.

Fig. 34-*h*. Fig. 34-*i*.



Cas $\frac{2}{2}$: deux facteurs ordinaires dans chacun des deux termes (*fig.* 34-*i*).

Les deux solutions possibles correspondent évidemment au rapport de 9 à 25 ou inversement; chacune d'elles est donc le renversement de l'autre, savoir : la *quarte augmentée* $\frac{25}{18}$, telle que *mi♭ la*, et la *quinte diminuée* $\frac{36}{25}$, telle que *mi si♭*.

Ces intervalles complexes existent dans nos gammes, mais jamais entre la tonique et un autre degré (²).

Autres cas. — Il est évident qu'en continuant à former de nouveaux intervalles suivant la même loi, on aboutirait à des résultats de plus en plus complexes; on rencontrerait, notamment, celui de $\frac{27}{25}$, valeur de la seconde mineure séparant les degrés VI et VII de certaines gammes (gammes pseudiques); ou encore celui de $\frac{75}{64}$, valeur de la seconde dite *augmentée*, séparant les mêmes degrés VI et VII (³) de certaines autres gammes (gammes ornées). Mais on ne rencontrerait plus aucune valeur correspondant aux intervalles qui séparent la tonique des autres degrés.

Il est facile, en se reportant au Tableau du n° **15**, de vérifier que les valeurs de ces intervalles ont déjà été toutes formées (⁴).

(¹) *Voir* le renvoi précédent.

(²) *Voir* le renvoi précédent.

(³) On verra plus loin que si cette seconde est celle qui peut présenter les valeurs les plus diverses, c'est parce qu'elle est formée par les degrés VI et VII qui sont eux-mêmes susceptibles de prendre des valeurs diverses puisqu'ils sont médiantes dans les échelles auxquelles ils appartiennent.

(⁴) Il résulte de ce qui a été vu précédemment que le lecteur peut se figurer les nombres musicaux comme représentés par les points d'un réseau à trois dimensions dont la figure 32 (n° 46) montre une portion. Mais, comme tous les points situés sur une même verticale ne représentent que des octaves d'une même note, on peut souvent, grâce au privilège des octaves, se dispenser d'étudier le réseau lui-même dans l'espace, et se borner à considérer le quadrillage suivant lequel il se projette dans le plan des 3 et des 5. C'est dans ce quadrillage que sont tracées les neuf figures qui précèdent.

Mais, si le lecteur est familiarisé avec les sciences chimiques, il préférera peut-être se représenter les nombres musicaux comme des corps composés, dans une chimie où les corps simples seraient les facteurs 1, 3, 5, lesquels se réduisent à deux si l'on considère l'unité comme la puissance zéro de l'un des deux autres facteurs.

Outre ces facteurs impairs, il existerait aussi un facteur pair, 2, dont le principal rôle serait de différencier les isomères (octaves).

Tout nombre musical serait un composé en proportions définies des nombres simples précités et aurait une formule telle que

$$2^{\alpha}3^{\beta}5^{\gamma},$$

analogue à celles qu'emploie la Chimie.

Il est vrai qu'en Chimie les formules de ce genre symbolisent l'addition des parties constituantes, tandis qu'ici la formule $2^{\alpha}3^{\beta}5^{\gamma}$ symboliserait leur multiplication. Mais si, au lieu des nombres musicaux eux-mêmes, on considère leurs logarithmes, c'est-à-dire les intervalles musicaux (qui sont proportionnels aux logarithmes), la formule musicale $2^{\alpha}3^{\beta}5^{\gamma}$ prend comme les formules chimiques une signification additive.

51. Dans le Tableau suivant, toutes les combinaisons que nous venons de former se trouvent récapitulées en deux catégories : la première contient tous les intervalles compris entre la tonique et d'autres degrés de la gamme; la deuxième catégorie comprend tous les autres intervalles formés plus haut [1].

INTERVALLES.	UNISSON.	SECONDE min	SECONDE maj.	TIERCE min	TIERCE maj	QUARTE	"	QUINTE	SIXTE min	SIXTE maj	SEPTIÈME min.	SEPTIÈME maj.	OCTAVE.
1re catégorie	$\frac{1}{1}$	"	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	"	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{2}{1}$
					Quartes dim.		Quartes aug · Quintes dim		Quintes aug.				
2e catégorie	"	$\frac{16}{15}$ $\frac{25}{24}$	$\frac{10}{9}$	"	$\frac{32}{25}$	"	$\frac{25}{18}$ · $\frac{36}{25}$	"	$\frac{25}{16}$	"	$\frac{16}{9}$	"	"

On sait que l'ensemble d'une gamme majeure et d'une gamme mineure de même tonique comprend dix notes, la tonique qui leur est commune et neuf autres notes. Il résulte de ce qui précède que ces neuf autres notes sont précisément les neuf sons présentant avec la tonique commune les rapports les plus simples.

Mais pourquoi limite-t-on l'ensemble des deux gammes à un total de dix notes et d'après quelle loi répartit-on ces dix sons en deux séries de sept pour former les deux gammes? C'est ce qu'une nouvelle synthèse nous apprendra bientôt

ARTICLE III. — Perception des intervalles.

52. Jusqu'ici nous nous sommes bornés à dire que l'intelligence apprécie la périodicité des vibrations sonores, et nous n'avons pas examiné si nos sensations ont pour base les N des notes ou leurs L, qui sont les inverses des N. Avant de poursuivre, il est utile de chercher à élucider ce point.

Considérons, par exemple, une quarte telle que *do fa* dont la formule est, savoir :

En N.......................... *do fa* — N : 3/4
En L.......................... *do fa* — L : 4/3

et dont le schéma est

Fig. 35.

Schéma de **do** : N-3, L-4

Schéma de **fa** : N-4, L-3

Notre intelligence apprécie-t-elle qu'elle perçoit 4 vibrations *fa* pour 3 vibrations *do*, ou bien peut-elle reconnaître que la durée de la vibration *fa* est les $\frac{3}{4}$ de la durée de la vibration *do?*

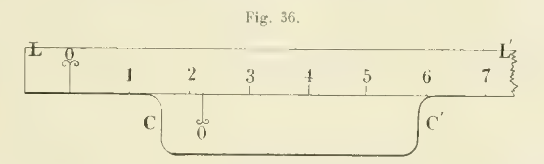
On ne conçoit guère comment nous pourrions comparer entre elles les durées des vibrations; il est, au contraire, très plausible que nous soyons sensibles à la périodicité suivant

(1) Dans ce Tableau, les intervalles $\frac{16}{15}$ et $\frac{25}{24}$ ont été classés dans la même colonne, parce que leurs grandeurs sont peu différentes, mais il convient de remarquer que, comme on le dira plus loin, l'intervalle $\frac{25}{24}$ ne doit pas être tenu pour une véritable seconde.

laquelle se reproduit cette sorte de vernier au quart que constitue le schéma représentatif de la quarte; dès lors, c'est aux N que nous serions sensibles.

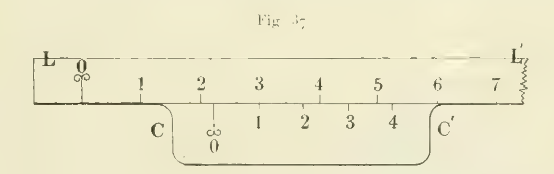
53. A l'appui de cette opinion, considérons ce qui se passe pour la lecture des graduations des instruments employés dans les Sciences physiques, astronomiques, etc. Soit LL′ le limbe (ou bord gradué) d'un instrument, et CC′ le curseur mobile devant le limbe. Après avoir pris une mesure, il s'agit de reconnaître combien il y a de divisions du limbe entre le trait zéro de ce limbe et le trait zéro du curseur.

Fig. 36.



Dans le cas de la figure 36, on constate que la distance à lire est de deux divisions, plus une fraction complémentaire. Comme il n'est pas toujours facile d'estimer la valeur de cette fraction avec une exactitude suffisante, on complète le curseur en traçant à côté de son trait de repère un vernier fournissant la précision convenable. Par exemple, s'il suffit de savoir apprécier le quart de division, on prend à droite du trait zéro du curseur une longueur égale à trois divisions du limbe, et, à l'aide de quatre traits numérotés, **1**, **2**, **3** et **4**, on la subdivise en quatre parties égales dont chacune vaut évidemment les trois quarts d'une division du limbe (*fig.* 37). Avec un vernier au quart ainsi constitué, on

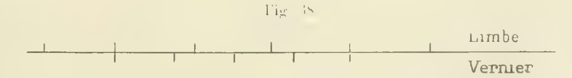
Fig. 37.



apprécie instantanément la valeur de la fraction complémentaire; celle-ci vaut 1, 2 ou 3 quarts de division du limbe suivant que le trait du vernier concordant avec un trait du limbe est celui qui porte le n° **1**, **2** ou **3** ([1]). Ainsi, dans le cas de la figure ci-dessus, la longueur à lire sur le limbe est de $2^{\text{div}}\frac{1}{4}$. Les avantages de l'admirable invention du physicien Vernier résultent évidemment de ce qu'il est beaucoup plus facile de constater la concordance entre le trait 1 du vernier et un trait du limbe, que d'estimer de combien le trait de repère du curseur dépasse le trait 2 du limbe.

Il suit de là que si, l'œil voyant (comme l'indique la figure 38) les deux graduations du

Fig. 38.



limbe et du vernier, l'intelligence veut comparer entre elles les longueurs de leurs divisions, elle aura de la peine, si elle se borne à considérer ces *longueurs*, à trouver que

---

(1) Pour simplifier la figure et l'exposé qui s'y rapporte, on a supposé qu'il existait une concordance parfaite entre un trait du limbe et un trait du vernier (cas d'un vernier calé par rapport au limbe); mais il se pourrait qu'il n'en existât aucune (cas d'un vernier décalé); en ce cas, les raisonnements qui précèdent subsistent dans leur entier; et si l'opérateur se contente, conformément à notre hypothèse, de l'approximation d'un quart de division, il peut encore lire la fraction complémentaire par le procédé indiqué plus haut, mais en prenant en considération le trait à discordance minima, au lieu et place du trait à concordance complète.

les petites valent les $\frac{3}{4}$ des grandes; au contraire elle obtiendra immédiatement ce résultat si, considérant les *nombres* de divisions, elle remarque que trois grandes divisions concordent avec quatre petites (1).

54. Si maintenant on admet que la figure 38, identique à la figure 35 (n° 52), n'est plus l'image d'un vernier au quart, mais bien le schéma d'une quarte, on est porté à conclure, par analogie, que l'intelligence comparera moins facilement les longueurs des divisions (c'est-à-dire les L ou longueurs de temps s'écoulant entre deux sensations élémentaires) que leurs nombres (c'est-à-dire les N ou nombres des sensations élémentaires).

En somme, l'intelligence aurait plus de facilité à constater la concordance de certaines sensations, visuelles ou auditives, qu'à apprécier le rapport de deux grandeurs existant dans l'espace (longueurs des divisions comparées) ou dans le temps (périodes des notes formant quarte) : ce serait donc bien par les N et non par les L que nous percevrions les intervalles musicaux.

55. Mais il est toujours dangereux de raisonner *a priori* sur des choses qui existent par elles-mêmes, et n'ont pas été créées de toutes pièces par nos seules définitions; aussi devons-nous vérifier par ses conséquences la conclusion à laquelle nous aboutissons.

On sait que, des deux modes, le mode majeur est universellement considéré comme le plus simple, et le mode mineur comme le plus complexe; longtemps les musiciens n'ont usé de l'accord mineur qu'avec réserve, sans oser l'employer pour la cadence finale « même quand le caractère du morceau le réclamait » (2). Or, si l'on se reporte au Tableau du n° 15, on voit que la simplicité la plus grande se rencontre dans les N de la gamme majeure, ou dans les L de la gamme mineure. Et, si l'on se borne à considérer les deux accords parfaits, dont le Tableau ci-dessous montre les N et les L :

	Accord majeur.			Accord mineur.		
	do.	*mi.*	*sol.*	*mi.*	*sol.*	*si.*
N	4	5	6	10	12	15
L...............	15	12	10	6	5	4

on aboutit à des constatations toutes semblables. On est donc encore conduit à conclure que nos sensations musicales sont fondées sur les N, car, si elles l'étaient sur les L, c'est le mode mineur qui nous paraîtrait le plus simple.

ARTICLE IV. — Classement des intervalles en consonants et en dissonants.

56. Les musiciens distinguent les intervalles en consonants et dissonants. Cherchons à départir ces deux catégories d'intervalles (3) et, à cet effet, considérons la série des rapports

$$\frac{1}{1} \quad \frac{2}{1} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{6}{5} \quad \frac{7}{6} \quad \frac{8}{7} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{10}{9} \quad \frac{11}{10} \quad \cdots$$

Si tous les termes de cette série étaient usités et si la consonance d'un rapport d'N tenait

(1) La figure précédente se rapporte au cas d'un vernier calé sur le limbe; s'il était décalé, l'œil constaterait néanmoins sans difficulté l'équivalence entre trois divisions du limbe et les quatre divisions du vernier; les traits

Fig. 39.

extrêmes du vernier ne coïncideraient plus, il est vrai, avec des traits du limbe, mais ils formeraient des discordances égales entre elles.

(2) Blaserna, *Le son et la musique*, p. 89.

(3) Cette question est connexe à celles qui sont étudiées dans la 3e Partie (*Rattachements*); on se bornera ici à exposer les points principaux; les compléments nécessaires seront donnés dans la 5e Partie.

uniquement à la petitesse de ses termes, il pourrait paraître malaisé de marquer, dans la série considérée, la limite entre la consonance et la dissonance, puisque la complexité des termes des rapports varie suivant une loi très progressive. Mais les fractions $\frac{7}{6}$ et $\frac{8}{7}$ ne correspondant à rien dans les tonalités qui nous occupent actuellement ([1]), ne doivent pas être prises en considération; et leur suppression crée dans la série ci-dessus une large lacune qui marque précisément la fin de la consonance et le début de la dissonance.

57. Apprécier une consonance, c'est comparer les N de deux notes; deux notes dont les N sont A et α formeront donc un intervalle d'autant plus consonant que le rapport $\frac{\alpha}{A}$ sera plus facile à concevoir. Mais cette facilité de conception ne dépend pas uniquement de la petitesse des nombres A et α; elle dépend aussi de leur composition en facteurs premiers; on a vu, par exemple, que $\frac{\alpha}{8}$ est plus simple que $\frac{\alpha}{7}$.

Pour comparer deux grandeurs, on rapporte généralement la plus forte à la plus faible, ou bien on les rapporte toutes deux à leur commune mesure qui est plus petite encore. En sorte que, quand on entend, par exemple, la sixte mineure

$$A = 5, \qquad \alpha = 8,$$

on compare 8 à 5, plutôt que 5 à 8 ([2]), ou encore on compare ces deux N à leur commune mesure qui est leur plus grand commun diviseur 1.

58. Cette double tendance à comparer la consonance à sa base et au plus grand commun diviseur de ses termes sera satisfaite le plus complètement possible lorsque cette base et ce plus grand commun diviseur seront une seule et même Note, comme dans l'unisson $\frac{1}{1}$ et dans l'octave $\frac{2}{1}$, ou tout au moins lorsqu'ils seront les octaves d'une même note, comme dans la quinte $\frac{3}{2}$ et dans la tierce majeure $\frac{5}{4}$ ([3]).

Ces quatre intervalles constituent donc la catégorie la plus consonante : les numérateurs ont 0 ou 1 facteur ordinaire; les dénominateurs n'en ont aucun.

Si l'on se reporte aux calculs donnés plus haut (n° **50**), on voit que les rapports les plus simples après les précédents sont ceux qui ont 0 ou 1 facteur ordinaire en numérateur et un seul facteur ordinaire en dénominateur; les intervalles correspondants sont la quarte $\frac{4}{3}$, la sixte mineure $\frac{8}{5}$, la sixte majeure $\frac{5}{3}$ et la tierce mineure $\frac{6}{5}$.

Les rapports les moins complexes que l'on rencontre ensuite sont tels que $\frac{9}{8}$ et $\frac{15}{8}$, et appartiennent, comme nous l'avons vu, à la catégorie des dissonances; il n'y a donc pas d'autres intervalles consonants que les huit intervalles ci-dessus énumérés, savoir :

$$\frac{1}{1} \quad \frac{2}{1} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{8}{5} \quad \frac{5}{3} \quad \frac{6}{5}.$$

59. Ces intervalles se reproduisent par renversement, car leurs renversements sont respectivement

$$\frac{2}{1} \quad \frac{1}{1} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{8}{5} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{6}{5} \quad \frac{5}{3}.$$

(1) *Voir* la fin du n° 43.

(2) Aussi les physiciens écrivent-ils la sixte mineure $\frac{8}{5}$ et non $\frac{5}{8}$; et de même les harmonistes comptent les intervalles constitutifs d'un accord par rapport à la note la plus basse et non par rapport à la plus haute.

(3) On voit en effet que dans la quinte $\frac{3}{2}$ la base est 2 et le plus grand commun diviseur est 1, octave grave de 2; de même dans la tierce majeure $\frac{5}{4}$, la base est 4 et le plus grand commun diviseur est 1, double octave grave de 4.

On voit que l'ordre de simplicité de ces consonances n'est nullement identique à celui de leurs renversements; c'est ainsi, notamment, que les rapports à numérateurs pairs sont moins simples que leurs renversements.

60. Quant aux causes qui font croître la dissonance, elles sont évidemment inverses de celles qui augmentent la consonance. C'est ainsi, par exemple, que $\frac{9}{8}$, bien que n'ayant en dénominateur que des facteurs privilégiés, sera plus dissonant que $\frac{6}{5}$ parce que $\frac{9}{8}$, vernier au neuvième, est moins simple que $\frac{6}{5}$, vernier au sixième. Mais la simplicité du vernier n'influe pas seule, et il faut tenir compte non seulement de la grandeur des termes du rapport, mais aussi de leur composition en facteurs premiers; on a vu, en effet, que $\frac{5}{3}$, bien qu'ayant des termes plus petits que ceux de $\frac{5}{4}$, est néanmoins d'une consonance moindre.

Au surplus, *consonant* signifie *sonnant avec*. Mais avec quoi? C'est ce qu'il serait essentiel de préciser afin d'éviter tout malentendu ([1]). Les considérations qui viennent d'être exposées ne renseignent donc qu'incomplètement sur les consonances. Mais, ainsi qu'il a été dit plus haut (premier renvoi du n° 56), le lecteur trouvera les compléments nécessaires au cours de la 5e Partie (*Rattachements*).

([1]) Au sujet de la distinction qu'il est nécessaire de faire, *voir* le renvoi du n° 229 (5e Partie, *Rattachements*).

RÉSUMÉ

DE LA PREMIÈRE PARTIE.

61. Le son est produit par la vibration des corps élastiques; il constitue un phénomène périodique; ainsi, quand un corps sonne à la fréquence de 500 vibrations par seconde, il conserve cette fréquence jusqu'à extinction de son mouvement vibratoire, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il retombe dans le silence.

Plus la fréquence des vibrations est grande, plus le son est aigu. Ainsi, dans un piano de sept octaves, la note la plus basse est généralement le *la* qui fait environ 27 vibrations par seconde; à partir de cette note, les fréquences vont en croissant jusqu'à celle du *la* le plus haut qui fait 3480 vibrations par seconde; ces limites sont à peu près celles entre lesquelles les sons doivent être compris pour que l'oreille les apprécie comme notes musicales.

62. Parmi toutes les notes que la Physique permet de réaliser, le musicien n'en emploie qu'un petit nombre, celles dont les fréquences forment entre elles des proportions simples. Plus la proportion que forment les fréquences des notes d'un accord est simple, plus cet accord est consonant. C'est ainsi que l'accord suivant ([1]) :

do_1 do_2 sol_2 do_3 mi_3 sol_3 do_4

est éminemment consonant, parce que les fréquences de ses notes sont proportionnelles à

1 2 3 4 5 6 8.

Ces petits nombres, auxquels les fréquences d'un groupe de notes sont proportionnelles, sont ce qu'on appellera désormais les N des notes considérées. C'est de ces petits nombres, ou N, que dépendent nos sensations musicales. Le Tableau suivant indique, pour les principaux intervalles musicaux, les valeurs des N correspondants :

	Intervalles.		Valeurs des N correspondants.	
	Noms.	Exemples.		
	Unisson	do_1 do_1	1	1
Consonances.	Octave	do_1 do_2	1	2
	Quinte	do_1 sol_1	2	3
	Quarte	do_1 fa_1	3	4
	Tierce majeure	do_1 mi_1	4	5
	Tierce mineure	do_1 $mi\flat_1$	5	6
	Sixte mineure	do_1 $la\flat_1$	5	8
	Sixte majeure	do_1 la_1	3	5
Dissonances.	Seconde majeure	do_1 $ré_1$	8	9
	Seconde mineure	do_1 $ré\flat_1$	15	16
	Septième majeure	do_1 si_1	8	15
	Septième mineure	do_1 $si\flat_1$	5	9

([1]) Pour la signification des indices écrits sous les notes de cet accord, se reporter au premier renvoi du n° 6.

63. Parmi tous les intervalles musicaux, ceux qui, comme l'*unisson*, l'*octave*, la *double octave*, etc., ont pour valeur un nombre entier d'octaves, possèdent une consonance beaucoup plus grande que tous les autres intervalles. C'est ainsi que, quand une partie chante un air quelconque, d'autres parties peuvent chanter en même temps cet air à l'unisson ou à l'octave aiguë, ou à l'octave grave, ou aux autres octaves, sans que le résultat ainsi obtenu ait rien qui choque l'oreille. Il n'en serait pas de même si l'on tentait d'accompagner le chanteur à la quinte ou à la quarte, ou à tout autre intervalle fixe. Cette propriété remarquable des octaves sera désignée ci-après sous le nom de *privilège des octaves*.

64. On s'est efforcé, dans ce qui précède, de pénétrer le mécanisme suivant lequel se produisent nos sensations musicales. Il semble bien que ce mécanisme soit en complète harmonie avec le principe de simplicité qui préside à tant de phénomènes naturels et permet parfois d'en deviner les lois.

Quoi qu'il en soit, nous nous abstiendrons dorénavant de demander aux faits expérimentaux aucun renseignement nouveau. Appliquant toujours les principes exposés dans cette première Partie ([1]) sans admettre jamais aucune exception déviatrice, nous poursuivrons notre route, formant d'abord théoriquement les séries de sons les plus simples, puis des séries de moins en moins simples, mais de plus en plus variées; nous reconstituerons ainsi nos gammes et nous constaterons, chemin faisant, les parentés qui existent entre leurs divers degrés et déterminent les accords fondamentaux. Composant ensuite ces combinaisons en des édifices harmoniques de plus en plus complexes, nous devrons retrouver ainsi théoriquement les ressources musicales de plus en plus variées que les musiciens des Écoles successives ont inventées d'intuition, par la seule force de leur génie. En un mot, nous devrons constater un parallélisme curieux entre les étapes successives de notre route théorique et celles qu'a franchies l'art musical au cours de ces derniers siècles.

([1]) Il est vrai que, comme on l'a annoncé plus haut (*voir* le premier renvoi du n° 56), la 5e Partie, *Rattachements*, contiendra des compléments à la 1re Partie. Mais ces compléments ne seront que de nouvelles applications des mêmes principes.

DEUXIÈME PARTIE.

GENÈSE DES ÉCHELLES ET DES GAMMES.

CHAPITRE I.

GENÈSE DES ÉCHELLES.

65. Proposons-nous de former une série de sons aussi consonante que possible; appelons, par exemple, A, B, C, D les N de ceux de ces sons qui sont compris dans une même octave; les octaves graves de ces sons auront pour N les demies, ou les quarts, ou les huitièmes, etc., des valeurs précédentes; les octaves aiguës des mêmes sons auront au contraire des N doubles, quadruples, octuples, etc., et en général 2^n fois plus grands. Ces sons, ainsi que leurs octaves, constitueront donc la série

$$\ldots,\ \frac{A}{2},\ \frac{B}{2},\ \frac{C}{2},\ \frac{D}{2},\ A,\ B,\ C,\ D,\ 2A,\ 2B,\ 2C,\ 2D,\ 4A,\ 4B,\ \ldots$$

Nous voulons que les notes distinctes contenues dans cette série soient aussi nombreuses que possible, à condition toutefois que chacune d'elles, comparée aux autres, forme exclusivement ces intervalles particulièrement simples, englobés plus haut (Tableau du n° 62) sous le nom de *consonances*, savoir :

L'unisson	$\frac{1}{1}$
L'octave	$\frac{2}{1}$
La quinte	$\frac{3}{2}$
La quarte	$\frac{4}{3}$
Les tierces	$\frac{5}{4}$ et $\frac{6}{5}$
Les sixtes	$\frac{5}{3}$ et $\frac{8}{5}$

Mais d'abord la série que nous voulons former peut-elle contenir dans l'étendue d'une même octave quatre sons distincts, tels que A, B, C et D? Il est aisé de voir que ces sons distincts seront au plus ou nombre de trois.

En effet, s'il en existait quatre, l'octave comprise entre A et 2A se trouverait partagée en quatre intervalles conjoints

$$\frac{B}{A}\qquad \frac{C}{B}\qquad \frac{D}{C}\qquad \frac{2A}{D}$$

dont chacun, étant une consonance, serait au moins égal à la plus petite des consonances qui est $\frac{6}{5}$; on aurait donc

$$\frac{B}{A}\times\frac{C}{B}\times\frac{D}{C}\times\frac{2A}{D} > \left(\frac{6}{5}\right)^4.$$

L'ensemble de ces quatre intervalles formerait donc un intervalle total au moins égal à

$$\left(\frac{6}{5}\right)^4 = 2\cdot\left(\frac{2^7}{5^3}\right)\cdot\left(\frac{3^4}{2^4\,5}\right) = 2\cdot\frac{81}{80}\cdot\frac{128}{125},$$

valeur légèrement supérieure à 2; ce résultat est évidemment absurde puisque le produit des quatre fractions

$$\frac{B}{A}\cdot\frac{C}{B}\cdot\frac{D}{C}\cdot\frac{2A}{D}$$

est manifestement égal à 2; il suit de là que la série à constituer contiendra au plus trois sons distincts à l'octave et sera de la forme

$$\ldots,\ \frac{C}{4},\ \frac{A}{2},\ \frac{B}{2},\ \frac{C}{2},\ A,\ B,\ C,\ 2A,\ 2B,\ 2C,\ 4A,\ \ldots.$$

L'un des trois intervalles en lesquels l'octave se trouvera ainsi partagée devra être égal à la tierce mineure $\frac{6}{5}$. En effet, si aucun intervalle ne valait $\frac{6}{5}$, chacun d'eux serait au moins égal à la tierce majeure $\frac{5}{4}$, et leur ensemble formerait au moins l'intervalle

$$\left(\frac{5}{4}\right)^3 = \frac{5^3}{2^6} = 2\times\frac{5^3}{2^7} = 2\times\frac{125}{128}.$$

Cet intervalle total étant légèrement inférieur à une octave [1], on voit que l'un au moins des trois intervalles composants devrait être plus grand que $\frac{5}{4}$; mais alors sa valeur serait portée au moins à $\frac{4}{3}$ et la somme des trois intervalles composants excéderait l'octave; il est donc nécessaire que l'un de ces trois intervalles vaille $\frac{6}{5}$.

Supposons que l'intervalle $\frac{B}{A}$ soit celui qui vaut $\frac{6}{5}$; l'ensemble des deux autres formera l'intervalle $\frac{5}{3}$ qui est le renversement de $\frac{6}{5}$ et l'on aura

$$\frac{C}{B}\cdot\frac{2A}{C} = \frac{5}{3}.$$

Quelle sera la valeur de $\frac{C}{B}$? Ce sera évidemment l'une des consonances qui embrassent des intervalles inférieurs à $\frac{5}{3}$, savoir

$$\frac{6}{5},\quad \frac{5}{4},\quad \frac{4}{3},\quad \frac{3}{2} \quad \text{ou} \quad \frac{8}{5}.$$

Mais, si l'on essaye les valeurs $\frac{6}{5}$, $\frac{3}{2}$ et $\frac{8}{5}$, on reconnaît immédiatement que la valeur res-

(1) On s'appuie dans ce raisonnement sur ce que l'octave ne peut être formée ni de quatre tierces mineures, ni de trois tierces majeures superposées. Cependant on dit souvent que ces trois intervalles ont pour valeur, savoir : la tierce mineure trois demi-tons, la tierce majeure quatre demi-tons et l'octave douze demi-tons; dès lors on pourrait être tenté de dire : quatre tierces mineures de trois demi-tons, ou trois tierces majeures de quatre demi-tons, embrassent uniformément douze demi-tons, c'est-à-dire forment une octave.

Le lecteur verra facilement en quoi ce raisonnement est incorrect; il est d'ailleurs manifeste que ces superpositions de tierces ne sauraient former une octave, car trois tierces font une septième et quatre tierces font une neuvième.

tant pour l'intervalle $\frac{2A}{C}$ n'est pas une consonance; donc $\frac{C}{B}$ ne peut être égal qu'à $\frac{5}{4}$ ou à $\frac{4}{3}$.
Et ces valeurs conviennent parfaitement; suivant que $\frac{C}{B}$ vaut $\frac{5}{4}$ ou $\frac{4}{3}$, $\frac{2A}{C}$ vaut l'autre de ces deux intervalles, et la série des notes A, B, C présente bien la consonance recherchée, puisque chaque note ne forme que des intervalles consonants, tant avec les autres notes qu'avec leurs octaves.

Il suit de là que les séries consonantes ci-dessus définies ne comprennent que trois notes distinctes à l'octave et que, dans chaque série, les intervalles séparant les notes consécutives ne peuvent valoir que $\frac{6}{5}$, $\frac{5}{4}$ et $\frac{4}{3}$; dans ce qui suit, nous représenterons ces intervalles par les abréviations t, T, q, savoir :

$$t = \text{tierce mineure} = \frac{6}{5},$$

$$\text{T} = \text{tierce majeure} = \frac{5}{4},$$

$$q = \text{quarte} = \frac{4}{3}.$$

Ces intervalles sont, bien entendu, complémentaires à l'octave, puisque

$$\frac{6}{5} \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{4}{3} = 2,$$

relation qui peut aussi s'écrire

$$t + \text{T} + q = \text{octave}.$$

66. Il n'existe que deux séries illimitées remplissant ces conditions; ces séries sont évidemment celles dont les intervalles consécutifs se succèdent dans l'ordre

$$\ldots\ q\ \ \text{T}\ \ t\ \ q\ \ \text{T}\ \ t\ \ q\ \ \text{T}\ \ t\ \ \ldots$$

ou dans l'ordre

$$\ldots\ q\ \ t\ \ \text{T}\ \ q\ \ t\ \ \text{T}\ \ q\ \ t\ \ \text{T}\ \ \ldots$$

Ces séries ayant un rôle prépondérant en musique, nous leur donnerons un nom particulier, celui d'*échelles* (1), et nous les distinguerons l'une de l'autre en dénommant la première *majeure* et la seconde *mineure*.

Exemple d'une échelle majeure illimitée :

...., *do*, *mi*, *sol*, *do*, *mi*, *sol*, ...

Exemple d'une échelle mineure illimitée :

...., ***do***, ***mi♭***, ***sol***, ***do***, ***mi♭***, ***sol***, ...

67. Il est évident que chaque échelle illimitée permet de former trois échelles limitées à trois sons distincts contenus à l'intérieur d'une même octave. Pour distinguer les unes des autres ces échelles limitées, nous dirons qu'elles appartiennent au mode majeur ou au mode mineur, suivant qu'elles proviennent de l'échelle illimitée majeure ou mineure; nous dirons aussi qu'elles appartiennent à la forme *authentique*, ou à la forme *plagienne*, ou à la forme *antiplagienne* (2), suivant que les deux intervalles consécutifs séparant leurs

---

(1) La prépondérance du rôle des échelles apparaîtra continuellement au cours de cet ouvrage, et notamment dans la 9e Partie, Chapitre II (*Analyses musicales*); notre musique, en effet, n'est autre chose qu'une modulation incessante entre une certaine échelle (échelle tonique) et quelques autres, choisies parmi celles qui forment avec la première les rapports numériques les plus simples.

(2) Les échelles telles que *do mi sol* ou *do mi♭ sol* ont reçu le nom d'*authentiques* parce que, comme on le verra dans la 5e Partie (*Rattachements*), la note *do* servant de bases à ces formes d'échelles est celle à laquelle l'ensemble des notes en présence rattache le plus naturellement; les échelles des deux autres formes sont appelées *plagiennes* et *antiplagiennes* parce que l'une est *à côté* et l'autre est *de l'autre côté* de l'échelle authentique.

trois notes sont respectivement tierce et tierce, ou quarte et tierce, ou tierce et quarte; il est évident que ces trois formes dérivent les unes des autres par renversement (*voir* le deuxième renvoi du n° 50).

Enfin, que l'échelle soit illimitée ou qu'il s'agisse de l'échelle limitée authentique, on distinguera les échelons les uns des autres en appelant *base* la plus basse des trois notes s'échelonnant en tierces, *sommet* la plus élevée de ces notes et *médiante* la note intermédiaire. Le Tableau suivant montre les six échelles limitées que peuvent fournir les deux échelles illimitées données plus haut en exemple; toutefois, on a annexé à chaque échelle de ce Tableau l'octave de sa note la plus basse, afin que la troisième colonne puisse contenir la série complète des intervalles complémentaires à l'octave.

Modes.	Formes.	Valeurs des intervalles.	Exemples.
Majeur	authentique	T *t* *q*	*do mi sol do*
Majeur	plagienne	*q* T *t*	*sol do mi sol*
Majeur	antiplagienne	*t* *q* T	*mi sol do mi*
Mineur	authentique	*t* T *q*	*do mi*♭ *sol do*
Mineur	plagienne	*q* *t* T	*sol do mi*♭ *sol*
Mineur	antiplagienne	T *q* *t*	*mi*♭ *sol do mi*♭

68. On voit que l'échelle majeure et l'échelle mineure constituent deux sortes de gammes très consonantes, mais fort rudimentaires, avec lesquelles toutefois il est déjà possible d'écrire beaucoup de musique ([1]); c'est ainsi que la plupart des sonneries de clairon ou de trompette utilisent exclusivement les trois sons de l'échelle majeure; ces mêmes airs pourraient être joués dans le mode mineur si l'on abaissait convenablement la note qui sépare la tierce majeure de la tierce mineure, c'est-à-dire la médiante.

([1]) Ces gammes qui se réduisent à une seule échelle pourraient s'appeler *gammes unitaires*, par analogie avec les dénominations de *gammes binaires* et de *gammes ternaires* attribuées ci-après aux gammes formées respectivement au moyen de deux ou de trois échelles.

CHAPITRE II.

GENÈSE DES GAMMES.

ARTICLE I. — Gammes binaires et ternaires.

69. Considérons un musicien qui a commencé d'écrire un air de musique en faisant usage de l'échelle

do mi sol.

Cette tonalité n'offrant que des ressources très restreintes, le musicien, pour varier, sera bientôt amené à employer d'autres échelles. Pour que la nouvelle tonalité ainsi constituée soit d'un usage aussi naturel que possible, il faudra évidemment que les nouvelles échelles annexées à l'échelle initiale forment avec celle-ci les rapports les plus simples. On a vu que ces rapports sont :

$$\frac{1}{1} \quad \frac{2}{1} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{5}{4} \quad \ldots$$

Si l'intervalle entre la nouvelle échelle et l'ancienne était pris égal à $\frac{1}{1}$, le résultat obtenu serait évidemment nul, puisque $\frac{1}{1}$ n'est autre chose que l'unisson.

Avec l'intervalle suivant, il en serait de même, puisque $\frac{2}{1}$ ne fournirait que des octaves, c'est-à-dire toujours des notes appartenant à la même échelle illimitée.

Pour obtenir des sons nouveaux, il faut pousser jusqu'aux rapports qui ne contiennent pas exclusivement des facteurs privilégiés, et avoir recours notamment aux rapports $\frac{3}{2}$ (quinte) et $\frac{4}{3}$ (quarte) qui sont engendrés par le plus petit des deux facteurs ordinaires.

70. Si l'on se borne à annexer l'échelle située à une quinte de l'échelle initiale, la gamme rudimentaire dont on disposait précédemment se trouve remplacée par la gamme beaucoup plus riche
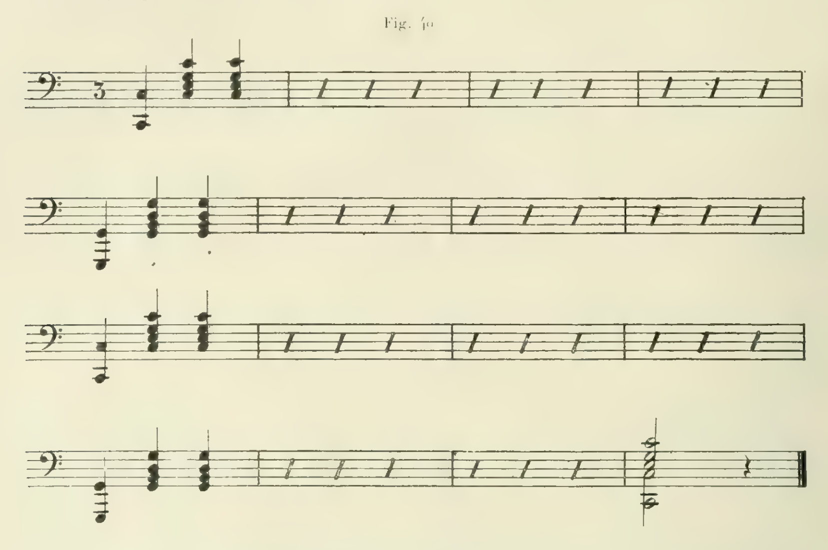
do ré mi . sol . si do,

à laquelle nous donnerons le nom de *gamme binaire*, pour rappeler qu'elle est obtenue par la réunion de deux échelles.

Cette gamme suffit fréquemment pour écrire de la musique très simple, telle que celle des fêtes foraines ou des bals populaires; lorsqu'on entend d'un peu loin de la musique de ce

genre, il arrive souvent qu'on perçoit seulement les parties des basses dont l'ensemble constitue quelque chose d'analogue à

Fig. 40.



Ces notes sont celles de la gamme binaire que nous venons de former, c'est-à-dire celles de la gamme de *do* usuelle, moins le *fa* et le *la*.

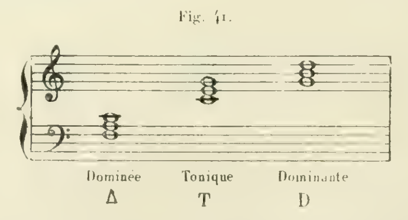
En s'approchant, on pourra peut-être constater que ces deux dernières notes existent dans les autres parties de l'orchestre ; mais assez souvent ces sons n'auront qu'un rôle de notes d'agrément, et ne seront pas inhérents à la mélodie, en sorte que la musique se trouvera écrite dans une gamme binaire.

71. Si, pour obtenir une variété plus grande, on annexe à l'échelle initiale, non plus seulement l'échelle située à l'intervalle $\frac{3}{2}$, mais les deux échelles situées aux intervalles $\frac{3}{2}$ et $\frac{4}{3}$, c'est-à-dire les quintes et les quartes des trois notes initiales, le résultat obtenu n'est autre que la gamme

do ré mi fa sol la si do,

à laquelle nous donnerons le nom de *gamme ternaire* pour rappeler son mode de formation au moyen de trois échelles.

Fig. 41.



Ces échelles constitutives, qu'on peut se représenter comme échelonnées par quintes, ainsi que le montre la figure précédente, recevront, elles aussi, des noms particuliers ;

l'échelle initiale, située entre les deux autres, sera dite *échelle tonique;* les autres seront appelées *dominante* ou *dominée,* suivant qu'elles seront situées au-dessus ou au-dessous de l'échelle tonique.

72. Si, au lieu d'une échelle majeure *do mi sol,* nous avions pris pour point de départ une échelle mineure

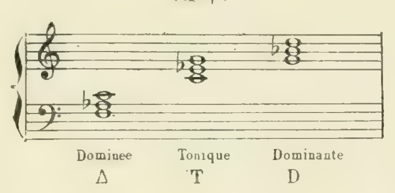
do mi♭ sol,

nous aurions abouti à une gamme également ternaire

do ré mi♭ fa sol la♭ si♭ do

ayant pour échelles constitutives :

Fig. 42.



73. Nous avions déjà trouvé deux séries remarquables de trois notes distinctes, savoir les échelles majeures et mineures des types *do mi sol do* et *do mi♭ sol do.* Les trois notes distinctes formant bases d'échelle dans les gammes ternaires constituent également une série fort remarquable, permettant elle aussi d'écrire de la musique ([1]), et connue depuis la plus haute antiquité, car, d'après la légende, la série

do fa sol do

exprime précisément la façon dont était accordée la lyre d'Orphée.

On remarquera que cette série présente avec les deux précédentes une différence profonde : les échelles, majeures ou mineures, sont des séries *harmonieuses* en ce sens que tous leurs termes sont en rapports simples (consonance) avec *chacun* d'entre eux; quant à la nouvelle série, que nous appellerons *lyre d'Orphée,* elle constituerait plutôt une série *mélodieuse,* car ses termes (*do, fa, sol*) ne sont en rapports simples qu'avec *un seul* d'entre eux (*do*).

La combinaison de la série harmonieuse avec la série mélodieuse forme notre gamme ([2]);

([1]) *Voir* ci-après, *fig.* 60 du n° 92.

([2]) Rangée par quintes, la série des notes formant les bases des échelles de notre gamme a pour formule

$$\textit{fa do sol} \quad N: \frac{2}{3} \Big/ \frac{1}{1} \Big/ \frac{3}{2} \qquad N: 4 \quad 6 \quad 9.$$

Fig. 43.

sol=9
fa=4
do=6

On peut donc considérer que, dans une gamme ternaire, la dominante et la dominée correspondent aux deux plus petits nombres carrés (autres que ceux qui seraient octaves l'un de l'autre), tandis que la tonique correspond à leur

ainsi la gamme de *do* n'est autre chose que la réunion des échelles ayant pour base les notes de la lyre d'Orphée :

do fa sol do.

74. Avant de poursuivre, définissons quelques notations et expressions qui seront d'un fréquent usage.

Nous représenterons respectivement par les abréviations Δ (¹), T, D les trois échelles *dominée, tonique* et *dominante* d'une même gamme.

Les indices a et i signifieront respectivement les modes majeur et mineur; ainsi Δ_a sera une échelle majeure jouant le rôle de dominée; de même T_i sera une échelle mineure jouant le rôle d'échelle tonique.

Contremoder une échelle, ce sera lui faire prendre le mode contraire en modifiant sa médiante; si l'échelle est mineure, comme *la do mi*, on la *majorisera* en haussant sa médiante : *la do♯ mi*; si l'échelle est majeure, comme *do mi sol*, on la *minorisera* en baissant sa médiante : *do mi♭ sol*.

75. Ceci posé, examinons les deux gammes que nous venons d'obtenir et qui coïncident manifestement avec celles qui ont été données dans le Tableau du n° 15 de la première Partie (gammes de *do* majeur et de *do* mineur). Les notations que nous venons de définir nous permettent de représenter symboliquement ces gammes, ainsi que leur mode de formation; la première gamme sera figurée par

$$\Delta_a \quad T_a \quad D_a$$

et la seconde par

$$\Delta_i \quad T_i \quad D_i.$$

Chacune de ces gammes est formée de 9 notes qui se réduisent à 7 distinctes, car *do* base de l'échelle T est aussi sommet de l'échelle Δ, et *sol* sommet de l'échelle T est aussi base de l'échelle D; *fa* est exclusivement base d'échelle; *ré* exclusivement sommet; quant aux trois autres notes *la*, *mi*, *si* ou *la♭*, *mi♭*, *si♭*, chacune d'elles est médiante dans son échelle.

Nous distinguerons ces deux gammes l'une de l'autre en appelant la première *majeure* et la seconde *mineure*; nous leur attribuerons à toutes deux la qualification de *normales*, parce qu'il ne paraît pas possible d'imaginer des gammes ternaires ayant un mode de formation plus régulier.

Mais ce mode de formation n'est pas le seul qu'on puisse concevoir, et il est évident que si, dans les deux gammes normales, on contremode de toutes les façons possibles les trois échelles constitutives, on obtiendra de nouvelles séries de sons dans lesquelles la tonique formera avec les autres degrés des rapports à peu près aussi simples que dans les gammes normales : ces nouvelles séries de sons seront, elles aussi, des gammes ternaires, puisqu'elles seront formées de trois échelles superposées.

76. Examinons successivement les différentes variantes réalisables, afin de voir si leur simplicité est inférieure ou supérieure à celle des gammes normales.

Si l'on contremode l'échelle Δ, on obtient les gammes que représentent les symboles $\Delta_i T_a D_a$ et $\Delta_a T_i D_i$; ces gammes ont un mode de formation un peu moins régulier que celui des gammes normales; néanmoins leur simplicité est à peine diminuée parce que la note modifiée et la tonique, étant échelons dans une même échelle, forment consonance entre elles et par conséquent présentent forcément des rapports simples.

Si l'on contremode l'échelle D, on obtient les gammes que représentent les symboles $\Delta_a T_a D_i$ et $\Delta_i T_i D_a$; ici le raisonnement du cas précédent n'est plus applicable et

moyenne géométrique, c'est-à-dire au rectangle empruntant l'une de ses dimensions à chacun des deux carrés précédents. Il suit de là que, dans notre gamme, la base de l'échelle médiane (tonique) est la note à laquelle les bases des échelles extrêmes (dominante et dominée) sont le plus simplement comparables.

(¹) La lettre Δ s'appelle *delta* et est le D de l'alphabet grec.

la note modifiée peut former avec la tonique un rapport plus simple ou moins simple que dans la gamme normale.

Dans le cas de la gamme de *do* majeur, *sol si ré* s'échange en *sol si♭ ré*, en sorte que le rapport $\frac{si}{do} = \frac{15}{8}$ devient $\frac{si\flat}{do} = \frac{9}{5}$; la nouvelle gamme sera donc plus dure que la gamme normale, car, de ce qui a été vu dans la première Partie $\left(\textit{Consonance}, \text{n}^\circ\ \mathbf{50}, \text{cas} \left\{\frac{2}{1}\right\}\right)$, il résulte que l'intervalle $\frac{9}{5}$ est le plus dur de ceux que forme la tonique avec les divers degrés, au moins dans les gammes que nous considérons présentement.

Dans le cas de la gamme mineure, au contraire, *sol si♭ ré* s'échange en *sol si ré* et la nouvelle gamme est moins dure que la gamme normale.

Si l'on contremode à la fois les deux échelles D et Δ, on obtient les gammes que représentent les symboles $\Delta_i T_a D_i$ et $\Delta_a T_i D_a$. Les gammes de cette série participent aux propriétés que possèdent les deux séries précédentes.

Il n'existe pas d'autres variantes, car, d'une part, si l'on contremode les échelles T, les gammes majeures s'échangent en mineures, ou inversement, sans qu'il apparaisse aucune combinaison nouvelle; et, d'autre part, il n'y a pas lieu d'essayer de modifier une quelconque des quatre autres notes de la gamme; en effet, ces dernières sont *base* ou *sommet* d'échelle; donc leur altération détruirait les échelles dont elles font partie, de sorte que la gamme étudiée cesserait d'appartenir au type ternaire dont il s'agit présentement.

En résumé, nous trouvons huit espèces de gammes ternaires pouvant être représentées par les symboles suivants :

$$\Delta_a \quad T_a \quad D_a,$$
$$\Delta_i \quad T_a \quad D_a,$$
$$\Delta_i \quad T_a \quad D_i,$$
$$\Delta_a \quad T_a \quad D_i,$$
$$\Delta_i \quad T_i \quad D_i,$$
$$\Delta_i \quad T_i \quad D_a,$$
$$\Delta_a \quad T_i \quad D_a,$$
$$\Delta_a \quad T_i \quad D_i.$$

77. Le lecteur trouvera un peu plus loin des exemples de ces diverses gammes; mais, s'il n'a pas eu déjà l'occasion de reconnaître leur existence, il fera bien de ne pas chanter ou jouer ces gammes avant d'avoir pris connaissance des explications qui s'y rapportent. Voici pourquoi :

S'il existe une branche des connaissances humaines où la théorie se soit montrée au-dessous de son rôle, c'est bien en musique que s'est observée cette sorte de *faillite de la Science*. Les systèmes pourtant n'ont pas manqué; il en a été édifié d'innombrables; mais leur fausseté a été successivement reconnue et il est heureux que les artistes se soient fiés uniquement à leur instinct musical, sans s'embarrasser autrement des enseignements des théoriciens qui auraient sévèrement bridé leur génie.

De cette insuffisance de la théorie, il résulte que nous n'avons guère coutume d'user de notre raison pour porter nos jugements sur les choses de la musique; ou bien nous nous en rapportons à notre instinct musical, ce qui serait légitime si l'habitude n'avait pas déformé nos tendances naturelles, ou bien nous nous guidons d'après l'avis des gens dont l'opinion fait autorité.

Aussi, lorsqu'un grand génie musical, un Beethoven, un Berlioz, un Wagner, produit une œuvre écrite dans un style nouveau, le public ne peut la goûter dès la première audition; et les théoriciens, dont les habitudes musicales sont heurtées par la nouveauté, commencent toujours par déclarer que l'œuvre est mauvaise [1].

Par la suite, il est vrai, ce faux jugement est revisé, mais seulement lorsque le public, ayant appris la langue que parlait le génie novateur, est devenu apte à en apprécier les

[1] Parfois même ils le démontrent (?!).

beautés. Ces faits bien connus sont rappelés ici pour attirer l'attention du lecteur sur cette propension que nous avons tous à déclarer *fausses* les sonorités qui nous sont seulement *inaccoutumées*.

C'est ainsi qu'un musicien très finement doué, entendant sans explications préalables la gamme dénommée ci-après gamme mineure pseudique, pourra, au moins à la première audition, être tenté de la déclarer fausse.

Cependant le mineur pseudique est extrêmement employé; il a même un charme particulier qui permet souvent de le reconnaître immédiatement, de même qu'on distingue le mode majeur du mode mineur. Il est plus rude, il est vrai, que le mineur le plus usuel et s'emploie surtout épisodiquement.

Toutefois, il peut aussi être employé pour lui-même; c'est ainsi que Chabrier, dans sa magistrale ouverture de *Gwendoline*, en a fait un merveilleux emploi pour peindre la férocité du cruel Armel. Cette tonalité mineure pseudique est d'ailleurs bien loin d'être de création récente; elle est renouvelée des Grecs dans la musique desquels elle constituait le premier mode (mode de *ré* ou mode dorien). Le lecteur est donc averti que si, au premier abord, les gammes suivantes lui causent une sensation de surprise, il trouvera bientôt la preuve que ces tonalités lui sont cependant fort connues et qu'il en a même souvent fait usage à son insu, pour peu qu'il ait écrit de la musique; qu'en tous cas ces tonalités, inégalement usitées en raison de leur inégale simplicité, ont toutes été employées par les maîtres, et se retrouvent dans des œuvres d'une beauté incontestée.

78. Ceci dit, revenons aux huit gammes définies plus haut par les symboles **Δ**, **T**, **D**, et donnons à titre d'exemples ([1]) celles de ces gammes où *do* est tonique, en rangeant par ordre de hauteur croissante les degrés contenus dans l'étendue d'une octave :

Gamme de *do majeur normal = do a ν* :

do ré mi fa sol la si.

Gamme de *do majeur orné = do a o* :

do ré mi fa sol la¬ si.

Gamme de *do majeur alternant = do a α* :

do ré mi fa sol la¬ si¬.

Gamme de *do majeur pseudique = do a ψ* :

do ré mi fa sol la si¬.

Gamme de *do mineur normal = do i ν* :

do ré mi¬ fa sol la¬ si¬.

Gamme de *do mineur orné = do i o* :

do ré mi¬ fa sol la¬ siƨ.

Gamme de *do mineur alternant = do i α* :

do ré mi¬ fa sol laƨ siƨ.

Gamme de *do mineur pseudique = do i ψ* :

do ré mi¬ fa sol laƨ si¬.

([1]) Pour la signification des abréviations *a*, *i*, *ν*, *o*, *α*, *ψ* employées dans les titres de ces exemples, *voir* le ***nota*** qui termine le présent article (nº 78 ***bis***).

Si l'on se reporte aux tableaux donnés plus haut (nos **15** et **51** de la première Partie, Consonance), il est facile de constater qu'il y a correspondance parfaite entre, d'une part, les intervalles que forment avec la tonique les divers degrés des huit gammes précédentes, et, d'autre part, les divers nombres fractionnaires qui constituent la catégorie des rapports les plus simples.

Ainsi que le montrent les titres donnés aux huit exemples qui précèdent, ces gammes peuvent se répartir en deux modes (majeur et mineur) et en quatre genres (normal, orné, alternant et pseudique).

Nous allons examiner dans les trois articles suivants ces deux *modes* et ces quatre *genres*, ainsi que les trois *formes* (authentique, plagienne et antiplagienne) sous lesquelles chaque gamme peut se présenter.

78 *bis*. *Nota*. — De même que nous avons adopté les abréviations a et i (*voir* ci-dessus, n° **74**) pour représenter les deux modes, le majeur et le mineur, de même nous adopterons, pour représenter les quatre genres, les abréviations suivantes [1] :

ν normal,
o orné,
α alternant,
ψ pseudique.

ARTICLE II. — Modes.

79. Les huit gammes que nous considérons étant constituées par une échelle principale ou tonique à laquelle sont annexées diverses autres notes, nous définirons le mode de chaque gamme d'après celui de son échelle tonique; nous appellerons donc *majeures* celles des huit gammes ci-dessus où le *mi* est naturel et *mineures* celles où le *mi* est bémolisé.

ARTICLE III. — Genres.

80. Ainsi qu'on l'a dit plus haut, nous donnerons aux gammes dont les trois échelles constitutives sont de même mode le nom de *normales*, parce qu'il ne paraît pas possible de concevoir des gammes ternaires ayant un mode de formation plus régulier (*norma*, règle).

Nous appellerons *ornée* la gamme mineure dont le VIIe degré est diézé, parce que, comme on l'a vu, cette modification rend plus simple et par suite plus doux le rapport du VIIe degré à la tonique. Ainsi la gamme de *do* mineur ornée se fera avec *la*♭ et *si*♮.

Par analogie, nous appellerons aussi *do* majeur orné, la gamme de *do* où le *la* est également bémol et le *si* naturel (on a vu que le bémolisage du *la* n'altère pas sensiblement la simplicité de la gamme).

Les gammes ornées seront donc celles dont l'échelle dominée est mineure et l'échelle dominante majeure.

Nous dénommerons *alternantes* les gammes dont les échelles dominée et dominante sont de mode opposé à celui de l'échelle tonique, car, d'une part, les échelles constitutives se succèdent avec des modes alternativement majeurs ou mineurs, et, d'autre part, les deux moitiés de ces gammes rappellent alternativement l'une et l'autre des deux gammes normales.

Enfin nous appellerons *pseudiques* les gammes dont l'échelle dominée est majeure et l'échelle dominante mineure, parce que leurs degrés sont presque exactement semblables

---

(1) Les lettres ν (nu), α (alpha) et ψ (psi) sont les initiales des mots grecs signifiant les genres correspondants, la lettre o, initiale du mot *ornatum*, a même forme dans les alphabets grec et latin-français.

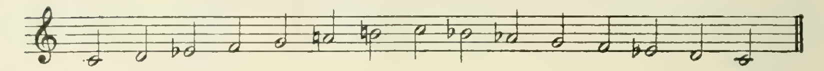
à ceux de gammes normales fondées sur d'autres toniques, en sorte que leur sonorité peut tromper (¹) l'auditeur inaccoutumé à la tonalité pseudique et donner lieu à confusion. C'est ainsi que *do* majeur pseudique et *do* mineur pseudique ayant respectivement des notes presque identiques à celles de *fa* majeur normal et de *sol* mineur normal, peuvent être confondus avec ces deux dernières tonalités.

Donnons maintenant quelques exemples de ces diverses gammes, en commençant par le mode mineur où les variantes sont le plus fréquemment employées en vue d'éviter le rapport complexe $\frac{9}{5}$ qui existe entre la tonique et le VIIe degré du mineur normal.

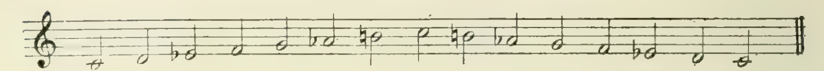
81. *Mineurs ornés et alternants.* — Il y a une cinquantaine d'années, beaucoup de professeurs de musique enseignaient que la gamme mineure pouvait se faire de deux façons qu'indiquent les exemples ci-dessous :

Fig. 44.

Gamme de DO mineur, à l'italienne.



Gamme de DO mineur, à l'allemande.



On voit que la gamme à l'allemande n'est autre que la gamme *ornée,* et que la gamme à l'italienne est conforme, savoir : en montant, à la gamme *alternante,* et, en descendant, à la gamme *normale.*

A notre époque, on enseigne presque universellement que la véritable gamme mineure est conformée comme celle qui a été nommée ci-dessus *mineure ornée.*

Mais tous les Traités indiquent qu'on peut aussi pratiquer cette gamme en haussant non pas seulement le VIIe degré, mais aussi le VIe, et en descendant aussi bien qu'en montant : ainsi pratiquée, la gamme mineure est conforme à la variante appelée plus haut *mineure alternante.* Les variantes ornées et alternantes sont donc d'un emploi classique, et il est inutile de montrer par des exemples qu'elles sont usitées.

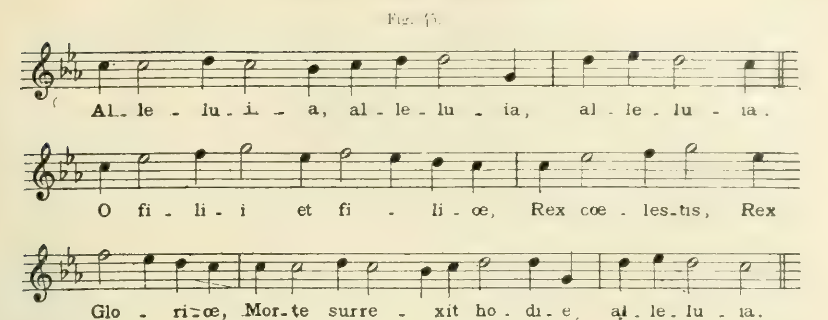
82. *Mineur normal.* — Ainsi qu'on vient de le dire, la plupart des auteurs de nos jours ne considèrent pas comme faisant partie de la tonalité moderne la gamme dénommée plus haut *mineure normale.* Cependant, à l'époque où les musiciens n'employaient guère comme accidents que quelques rares *si*♭, le mineur normal était l'une des tonalités les plus usitées et le mineur orné était absolument inconnu. Comme exemple d'air ancien écrit en mineur normal, on peut citer l'*Alleluia* suivant (²), tiré du *Cantus Diversi* et transposé en *do* mineur (³) :

(¹) Pseudique vient de ψευδής, trompeur.

(²) Cet *Alleluia* ne contient pas le VIe degré de sa gamme ; il se pourrait donc qu'il eût été conçu en mineur pseudique et non en mineur normal ; mais les modernes sont portés à lui attribuer le genre normal plutôt que le pseudique, aujourd'hui moins usité. C'est ainsi que, si un musicien de nos jours voulait orner d'un *la* le *sol* qui termine le mot *filii*, ou le *fa* qui commence le mot *filiæ*, ce *la* serait fait bémol plutôt que bécarre.
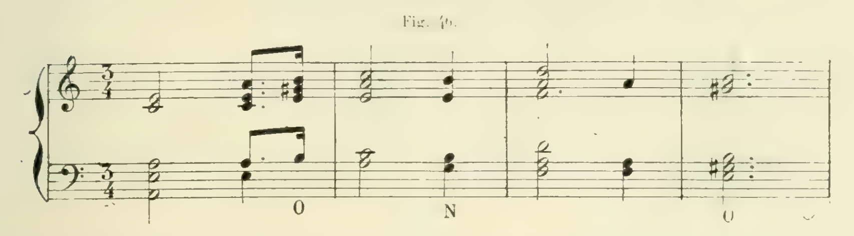
(³) Pour le cas où le lecteur ne serait pas familiarisé avec l'écriture ancienne, on aura soin, par la suite, de traduire toujours les exemples de plain-chant en écriture moderne (portées, clefs et valeurs des notes). Pour les valeurs,

Fig. 45.



Les modernes emploient aussi le mineur normal ; mais, le plus souvent, ils l'emploient concurremment avec le mineur orné ou alternant. Voici, par exemple, les quatre premières mesures de l'*andante* de la *Symphonie écossaise* (troisième symphonie de Mendelssohn) :

Fig. 46.

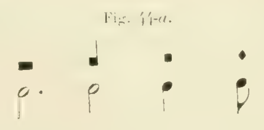


Cet air étant en *la* mineur, l'échelle dominante est *mi sol si* pour le genre normal et *mi sol♯ si* pour le genre orné ; les initiales O et N écrites au-dessous de l'exemple précédent montrent les accords qui appartiennent respectivement au genre orné et au genre normal.

On voit que, dans les mesures 1 et 4, Mendelssohn pratique le genre orné : en ces endroits, en effet, le chant se dirige vers la tonique, et le rapport de *sol♯* à *la* serait dur à cause de la complexité de la fraction correspondante $\frac{9}{5}$; c'est pour un motif de ce genre que, dans la gamme de *la* mineur à l'italienne, on dièze le *sol* en montant, c'est-à-dire avant d'aboutir

on appliquera le Tableau de correspondance ci-dessous :

Fig. 44-*a*.



Il ne subsistera donc, comme signes spéciaux à l'écriture du plain-chant, que les trois barres de respiration, la *petite*,

Fig. 44 *b*.



la *grande* et la *double* : mais le lecteur se rappellera facilement que ces trois barres sont, dans la phrase musicale, ce que la *virgule*, le *point et virgule* et le *point* sont respectivement dans la phrase littéraire.

à *la*, tandis que dans la marche en sens inverse on revient au degré du genre normal *sol*♮.

Mais à la deuxième mesure du même exemple (*fig.* 46), ce n'est plus vers la tonique que le chant se dirige, c'est vers la dominée; Mendelssohn revient donc au genre normal et emploie un *sol*♯.

C'est surtout aux cadences qu'il est utile de pratiquer le genre orné de préférence au genre normal. Les cadences sont les repos de la phrase musicale. Pour procurer un repos complet, il faut qu'elles soient faites sur la tonique (cadence parfaite) et, pour procurer un repos partiel, il faut qu'elles se fassent sur quelque chose qui soit en rapport assez simple avec la tonique. Or l'échelle dominante, dans le mineur normal, forme avec la tonique les rapports suivants :
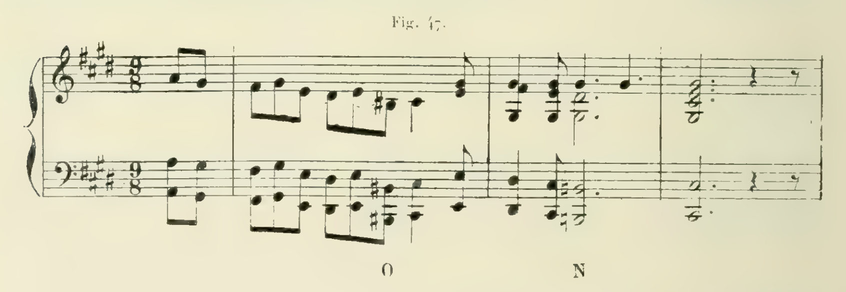
$$\frac{sol - si\flat - ré}{do} = \frac{\frac{3}{2} - \frac{9}{5} - \frac{9}{4}}{2} = \frac{30 - 36 - 45}{40},$$

qui sont manifestement beaucoup plus complexes que les rapports correspondants du mineur orné

$$\frac{sol - si\natural - ré}{do} = \frac{\frac{3}{2} - \frac{15}{8} - \frac{9}{4}}{2} = \frac{12 - 15 - 18}{16}.$$

Mais, s'il y a des cas où il convient de hausser le VIIe degré du mode mineur, c'est-à-dire de substituer l'*orné* au *normal*, il n'en est pas toujours ainsi, et l'élévation intempestive du VIIe degré peut être extrêmement fâcheuse; ainsi le diézage du *sol* dans la deuxième mesure de l'exemple précédent et le bécarrisage du *si*♭ dans l'exemple antéprécédent font perdre aux morceaux cités une bonne partie de leur originalité; de même l'exemple suivant, tiré (¹) de la fin de l'***Invocation à la Nature*** de la ***Damnation de Faust*** de Berlioz, perd toute sa grandeur et tombe dans le banal si, dans l'avant-dernier accord, on hausse le *si*, VIIe degré de la gamme employée (*do*♯ mineur).

Fig. 47.



On a beaucoup disputé autrefois sur la façon dont on doit faire la gamme mineure; par exemple la gamme de *do* mineur doit-elle comprendre le *si*♭ ou le *si*♮...?

Les musiciens tenant pour le *si*♭ montraient que certains airs mineurs perdent toute saveur et toute originalité si l'on élève leur VIIe degré; nous avons vu qu'il en est bien ainsi.

Mais les partisans du *si*♮ répondaient que certaines harmonies de la dominante exigent que le VIIe degré soit élevé : nous avons vu que cette remarque est fondée (²), notamment dans le cas des cadences.

Et lorsqu'on montrait aux partisans du *si*♮ des exemples où le VIIe degré, laissé dans son

---

(¹) Avec l'autorisation des éditeurs Costallat et Cie, 60, Chaussée d'Antin, Paris.

(²) La remarque que nous venons de faire s'applique à l'accord de dominante. Or l'accord de septième de dominante donne lieu à une remarque de même sens et celle-ci a dû avoir encore plus d'influence sur l'esprit des théoriciens partisans du *si*♮ (*voir* 5e Partie, *Rattachements*, premier renvoi du n° 268), car, dans le cas de l'accord de septième de dominante, la nécessité de remplacer le genre normal par le genre orné est généralement assez impérieuse.

état normal (*si* ♭), produit des effets d'une beauté incontestable, ils se tiraient d'affaire en accusant leurs interlocuteurs de confondre la tonalité de la musique moderne avec celle du plain-chant.

Il est certain que les tonalités les plus fréquemment employées par les modernes ne sont pas identiques à celles du plain-chant; mais le plain-chant n'en est pas moins de la musique et l'on ne conçoit pas en vertu de quel motif nous devrions renoncer aux merveilleuses ressources artistiques qu'il renferme.

Et c'est chose bien curieuse et digne d'être signalée que cette contradiction où tombent certains auteurs : dans telle partie de leurs ouvrages, ils gourmandent les musiciens modernes qui ont malheureusement laissé tomber en désuétude les modes si variés et les tonalités si originales pratiqués autrefois; et, dans d'autres parties, ils contribuent à perpétuer cette désuétude en réduisant toute la musique aux deux seules variantes nommées plus haut *majeure normale* et *mineure ornée*, et en interdisant formellement (¹) toute autre façon de pratiquer la gamme, c'est-à-dire précisément ce qui permettrait de varier la tonalité et de revenir à l'usage des modes anciens.
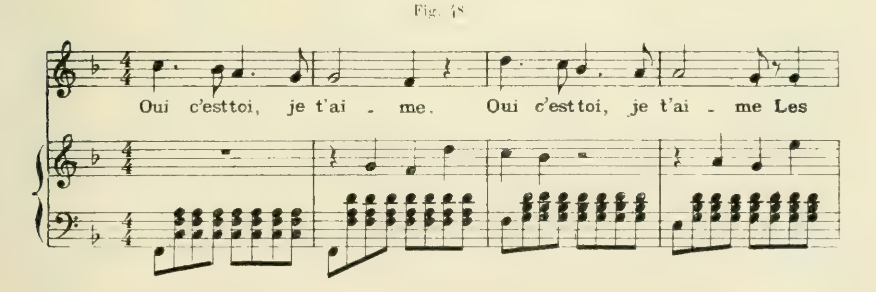
83. *Mineur pseudique.* — Nous verrons bientôt que quatre tons équiarmés disposés les uns par rapport aux autres comme les suivants (²) :

do majeur normal = *doa*v,
sol majeur pseudique = *sola*ψ,
ré mineur pseudique = *réi*ψ,
la mineur normal = *lai*v,

sont liés entre eux par une étroite parenté, en sorte que la mélodie oscille (³) souvent de l'un à l'autre avec une extrême facilité. Et de même qu'on passera de *doa*v à *réi*ψ, de même on passera de *faa*v à *soli*ψ, ou bien de *sola*v à *lai*ψ, etc.

Dans l'exemple suivant, tiré (⁴) de la scène de la prison du *Faust* de Gounod, les mots :

Fig. 48



« Oui, c'est toi, je t'aime », sont chantés deux fois, savoir : la première dans le ton principal

(¹) Il va de soi que cette interdiction n'en impose pas au compositeur et, quand l'air qu'il écrit se présente à son esprit en mineur normal, il laisse au VII° degré l'intonation que lui assigne l'armure, sans tenir compte de cette pseudo-loi d'après laquelle le VII° degré du mode mineur devrait toujours être haussé de façon à occuper sa position de *note sensible à demi-ton au-dessous de la tonique*. Ainsi Chabrier, dans son ouverture de *Gwendoline* (première mesure de la page 6 de la partition d'Enoch frères et Costallat), termine un motif mineur par l'accord du ton (*do mi* ♭ *sol*) précédé de l'accord mineur de la dominante (*sol si* ♭ *ré*). Mais, comme il sait que cette intonation heurtera un préjugé fort répandu, que beaucoup de lecteurs croiront à une omission et seront tentés de bécarriser le *si*, il affecte cette note d'un bémol spécial, faisant double emploi avec celui dont la clef n'a cessé d'être armée.

(²) Ces tons sont dits *équiarmés* parce que chacun d'eux est formé de sept degrés sensiblement identiques aux degrés des trois autres, en sorte que ces quatre tons ont même armure.
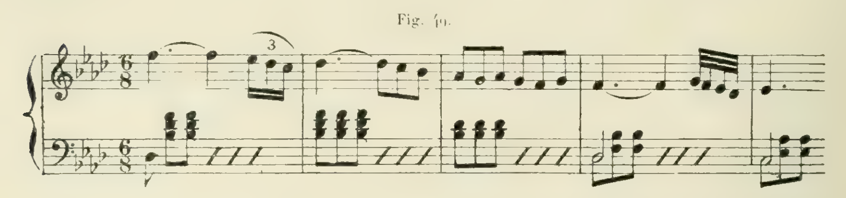
(³) On conviendra plus loin d'appeler *oscillations* ces excursions très brèves que fait souvent la mélodie hors du ton établi. L'oscillation diffère de la modulation en ce que, dans cette dernière, le ton établi est abandonné soit définitivement, soit tout au moins pour un certain nombre de mesures (*voir* 9° Partie, *Applications*, n°ˢ 636 et suiv.).

(⁴) Avec autorisation de M. Choudens, éditeur-propriétaire.

(*fa* majeur normal), et la seconde dans le ton de *sol* mineur pseudique, équiarmé du précédent.

Parfois le pseudique est employé dès le début de la mélodie, et celle-ci, après plusieurs oscillations, module définitivement dans l'un des deux tons normaux faisant partie du groupe des quatre équiarmés. Ainsi, dans l'exemple suivant, tiré ([1]) de la *Prière à la Déesse,* acte II, scène IV, de la *Salammbô* de Reyer, la mélodie qui se terminera en *la♭* majeur normal, commence en *si♭* mineur pseudique.

Fig. 49.



Enfin le mineur pseudique peut aussi être employé pour lui-même. A titre d'exemple, voici le début ([2]) de l'ouverture de la *Gwendoline* de Chabrier. Ce passage est écrit en

Fig. 50.

([1]) Avec autorisation de M. Choudens, éditeur-propriétaire.
([2]) Cité avec autorisation de M. Enoch, éditeur.

do mineur pseudique. La clef est armée selon l'usage des trois bémols correspondant au ton de *do* mineur normal, mais, partout où il se présente, le *la* est bécarrisé, ce qui détermine le genre pseudique.

83 *bis. Majeur normal.* — La gamme majeure normale étant la plus usitée de toutes, il n'y a pas lieu de citer d'exemples de son emploi.

On remarquera que cette gamme est de beaucoup celle dont les degrés correspondent aux rapports numériques les plus simples; non seulement le terme $\frac{9}{5}$ n'y figure pas, mais elle ne comporte que la division par 3 et la division par 2 ou par ses puissances (*voir* le Tableau du n° 15 de la 1re Partie, *Consonance*). Il suit de là que le mode majeur a bien moins besoin que le mode mineur d'abandonner le genre normal et d'avoir recours aux variantes; aussi ces variantes sont-elles beaucoup moins usitées en majeur qu'en mineur.
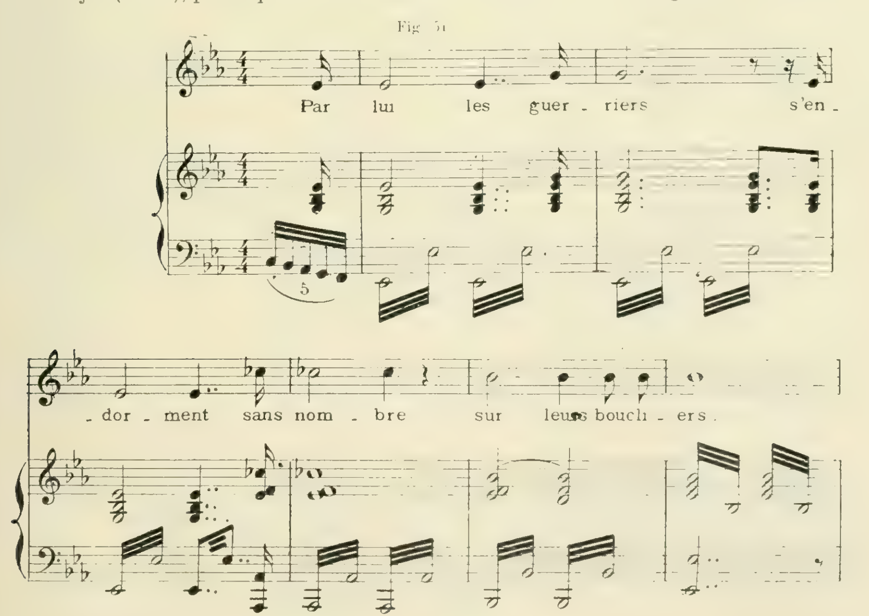
84. *Majeur orné.* — On sait que dans le ton de *do* majeur on peut faire usage de l'accord dit *de septième diminuée*

si ré fa la♭.

Les harmonistes admettent ordinairement que cet accord appartient au ton de *do* mineur et que, quand on l'introduit dans un air en *do* majeur, c'est qu'on l'a emprunté au ton de *do* mineur. En réalité, cet accord appartient bien au ton de *do* majeur, mais pris dans le genre orné.

Il va de soi que l'emploi du mode orné ne se réduit pas à ce cas et que tout air écrit en majeur normal passe en majeur orné si l'on y abaisse la médiante de l'échelle dominée, c'est-à-dire le VIe degré. Voici, à titre d'exemple, quelques mesures tirées (1) du *Sigurd* de Reyer (acte I), par lesquelles Hilda conte à sa confidente comment Sigurd l'a délivrée.

Fig. 51.



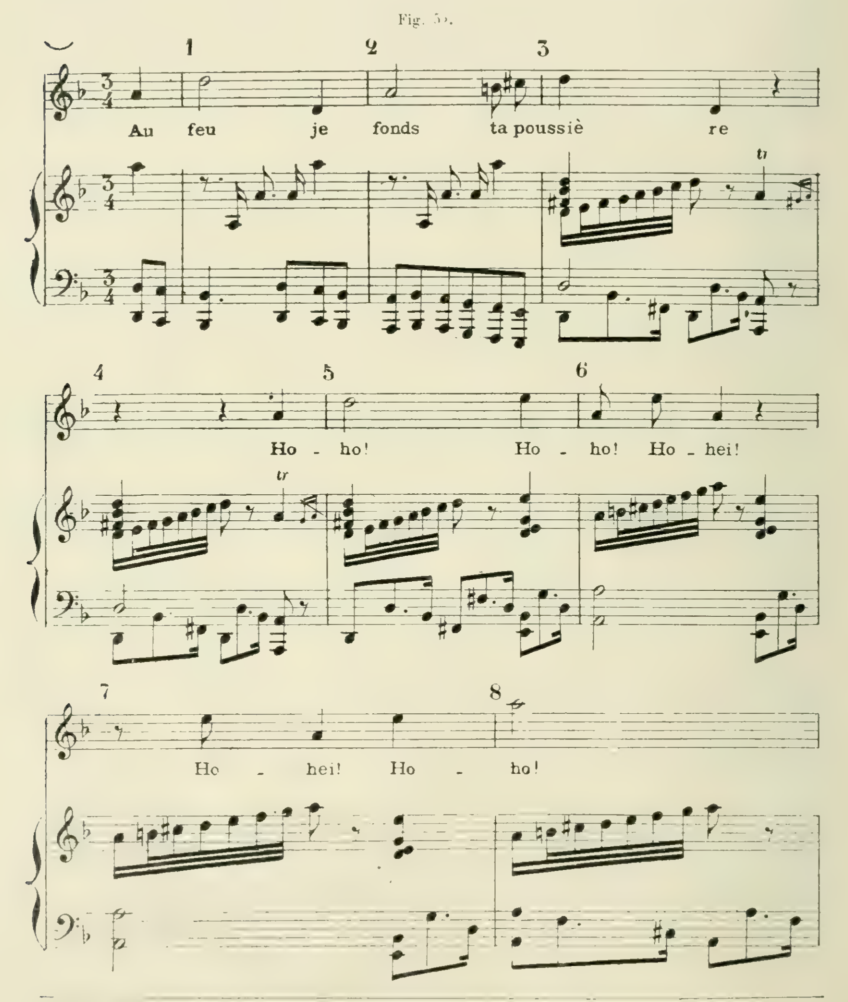
Le ton établi est celui de *mi♭* majeur et, par suite, le VIe degré est *do*; cette note devrait

(1) Avec autorisation de M. Heugel, éditeur.

donc normalement être naturelle ; mais, avec le *do* naturel, le récit d'Hilda revêtirait un air de gaîté qui conviendrait mal pour relater la mort de tant de guerriers (il est facile de s'en assurer en jouant l'exemple précédent, mais sans bémoliser les *do* des mots « sans nombre »). D'autre part, Hilda ne peut évidemment prendre le mode mineur pour conter la défaite de ses ennemis et sa propre délivrance. Elle concilie donc ces nécessités contraires en conservant le mode majeur, mais en minorisant l'échelle dominée, c'est-à-dire en bémolisant le VI[e] degré, ce qui produit la variante ornée.

85. *Majeur alternant.* — Cette variante paraît être celle dont l'usage est le moins fréquent. L'exemple suivant est tiré ([1]) du *Siegfried,* de Wagner, acte I, scène de la forge.

Fig. 52.

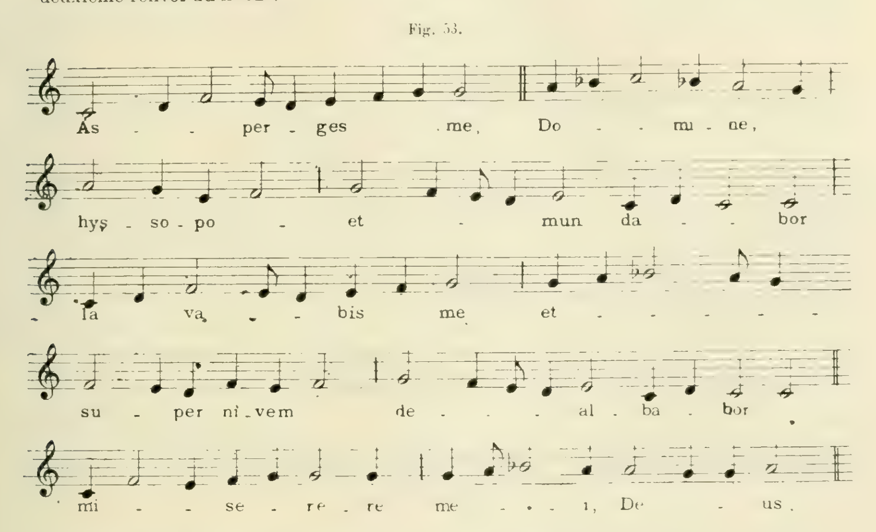


([1]) Avec autorisation de MM. Schott fils, éditeurs à Mayence.

Le ton régnant était celui de *ré mineur*; mais, à partir de la troisième mesure du fragment ci-dessus, il y a modulation dans le mode majeur; le chant, il est vrai, n'utilise plus que les degrés I, II et V de la gamme, lesquels forment les échelons extrêmes des échelles *tonique* et *dominante* et sont les mêmes dans les deux modes; mais l'accompagnement comprend dans les mesures 3, 4 et 5 la gamme majeure alternante de *ré* (tonique), et dans les mesures 6, 7 et 8 la gamme majeure alternante de *la* (dominante).

86. *Majeur pseudique.* — L'exemple suivant est un air de plain-chant, tiré du *Cantus diversi* et transposé en *do* majeur pseudique, ainsi qu'il a été indiqué plus haut (*voir* le deuxième renvoi du n° 82).

Fig. 53.
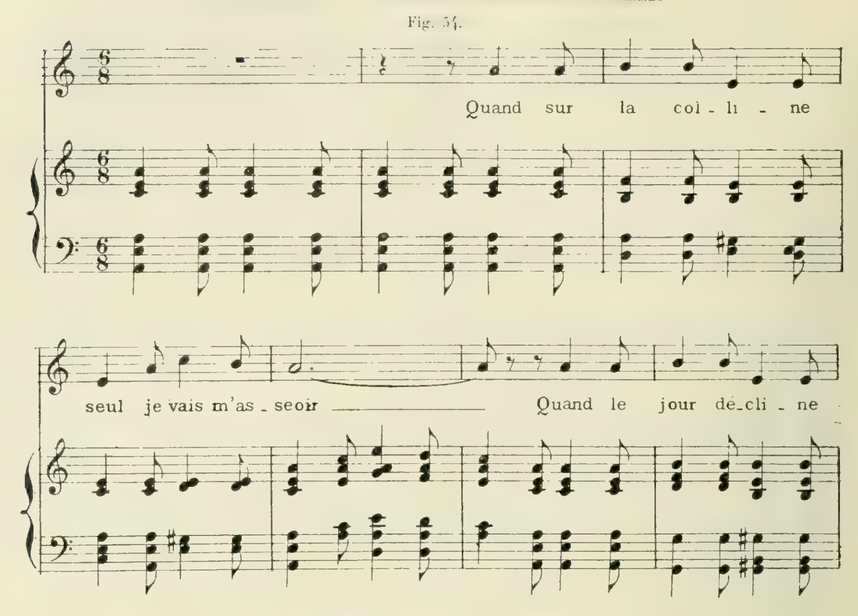


Cette tonalité était très usitée autrefois; mais son VIIe degré forme avec la tonique le rapport $\frac{9}{5}$ dont nous avons souvent signalé la complexité. Aussi les modernes ne l'emploient-ils guère pour elle-même, comme dans l'exemple précédent; ils l'utilisent principalement dans les oscillations entre équiarmés dont il a été parlé plus haut (n° 83). Ainsi, dans un air écrit en *do* majeur, on rencontrera souvent des passages sonnant franchement en *sol* majeur (avec l'accord *sol si ré* pour harmonie), et comportant des traits formés par des gammes de *sol* à *sol*, analogues à celles des huit dernières mesures de l'exemple du n° 85 (*fig.* 52). En général, suivant que ces gammes comporteront un *fa* dièze ou un *fa* naturel, le passage considéré sera écrit en *sol* majeur normal, voisin de *do*, ou en *sol* majeur pseudique, équiarmé avec *do*.

Les oscillations en *sol* majeur pseudique se rencontrent aussi dans les airs écrits en *la* mineur. L'exemple suivant (1) forme les premières mesures de la mélodie de Gounod intitulée *Crépuscule*. Le ton employé est celui de *la* mineur; mais, dans la septième mesure, le mot « jour » est accompagné par une harmonie en *sol* majeur pseudique (équiarmé du ton établi), laquelle sonne d'une façon originale.

---

(1) Cité avec autorisation de M. Choudens, éditeur-propriétaire.

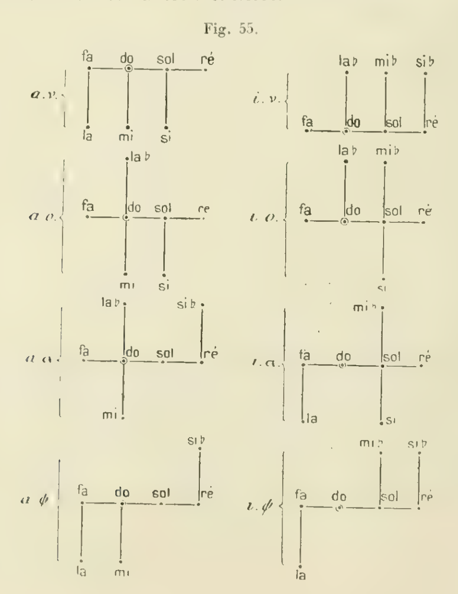
Fig. 54.



REMARQUE SUR LES HUIT VARIANTES.

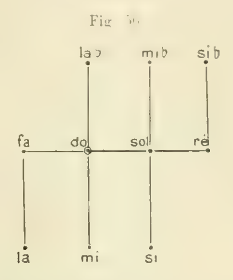
87. Nous venons de voir que les deux modes et les quatre genres de la gamme ternaire forment en se combinant huit variantes distinctes.

Fig. 55.



Chacune de ces gammes est formée de sept notes correspondant à sept points du quadrillage que nous avons étudié plus haut (*voir* 1re Partie, n° 48, *fig.* 33, le quadrillage représentant les nombres musicaux en projection sur le plan des 3 et des 5). Les huit gammes peuvent par suite être représentées par les huit schémas de sept points de la figure 55. L'ensemble de ces schémas se résume dans le suivant, comprenant les dix notes formant avec l'une d'entre elles (tonique) les rapports les plus simples (voir *Consonance*, n° 51) :

Fig. 56.



L'ensemble de ces dix notes constitue une sorte de gamme plus riche en ressources que les gammes ternaires, puisque chaque échelle, pour ainsi dire, y possède deux échelons médians, le majeur et le mineur. Nous donnerons par la suite à cette gamme de dix sons le nom de *dizain* (8e Partie, *Gammes diverses*).

88. Parmi les huit gammes ternaires, celles des genres ornés et alternants paraissent avoir été ignorées des anciens; nous les appellerons gammes *modernes*; et nous comprendrons sous le nom de gammes *anciennes* les gammes normales et pseudiques, qui sont en usage depuis bien des siècles.

89. Les propriétés caractéristiques des degrés de ces diverses gammes sont les suivantes :

Degrés I, II, IV et V. — Ces quatre degrés étant bases ou sommets d'échelles sont indépendants du mode et du genre; ils caractérisent la tonique qui est la seconde de ces quatre notes lorsqu'elles sont rangées par quintes échelonnées. Il est facile de s'en assurer en jetant les yeux sur les huit schémas du n° 87 [1].

Degré III. — Ce degré est médiante dans l'échelle tonique; il résulte donc des définitions données antérieurement qu'il détermine le mode de cette échelle, et par suite celui de la gamme.

Degrés VI *et* VII. — Ces degrés sont médiantes dans les échelles Δ et D; ils ne déterminent donc que le genre.

Si l'on considère qu'une gamme ternaire est formée d'une échelle centrale, ou principale, ou tonique, encadrée par deux autres échelles qui lui font cortège, on s'explique que la nature de cette échelle centrale ait une influence prépondérante sur l'effet esthétique de la tonalité, et que le mode de cette échelle ait pu être choisi pour caractériser celui de la gamme.

Il suit de là que les deux médiantes formant les degrés VI et VII ont beaucoup moins d'influence tonale que le degré III, en sorte que, si le mode reste fixe, le genre peut varier sans qu'il en résulte une réelle modulation.

---

[1] On voit en effet sur ces schémas qu'aucune des gammes que nous considérons ne contient plus de quatre notes s'échelonnant par quintes. Au contraire, dans les gammes formées par le système de Pythagore, toutes les notes de la gamme se succèdent en quinte. Mais, entre les notes de la gamme de Pythagore et celles de la gamme moderne, il existe de légères différences (commas) dont il sera parlé plus loin (*voir* 7e Partie, *Intervalles*).

ARTICLE IV. — Formes.

90. Pour l'étude de la seule musique moderne, la considération des formes n'a pas grand intérêt; mais il est utile de les avoir définies avec précision pour aborder l'étude des *Gammes diverses* (8e Partie), comme aussi celle des *Transformations* (3e Partie, *Contrepoint,* Chapitre II).

Considérons une échelle, l'échelle majeure de *do*, par exemple; nous avons vu que, selon l'échelon par lequel on commencera l'échelle, celle-ci sera dénommée, savoir :

Authentique : do, mi, sol, do.
Plagienne : sol, do, mi, sol.
Antiplagienne : mi, sol, do, mi.

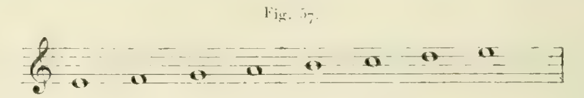
Mais de même la gamme fondée sur cette échelle pourra aussi être faite en partant de l'une ou de l'autre des trois notes de l'échelle tonique; elle se présentera ainsi sous trois formes différentes auxquelles nous donnerons les mêmes dénominations que pour les échelles correspondantes, savoir :

Gamme authentique : do ré mi fa sol la si do.
Gamme plagienne : sol la si do ré mi fa sol.
Gamme antiplagienne : mi fa sol la si do ré mi.

Ce que nous venons de dire pour la gamme de *do* majeur normal pourrait se répéter pour une quelconque des gammes ternaires; il suit de là que la gamme ternaire de *do* admet deux modes, quatre genres et trois formes, d'où $2 \times 3 \times 4 = 24$ gammes possibles, dont douze majeures et douze mineures.

91. Le lecteur aura souvent l'occasion de remarquer combien profondes peuvent être les différences qui existent parfois en musique entre les divers aspects d'une même chose [1]; ainsi une même suite de notes telle que

Fig. 57.
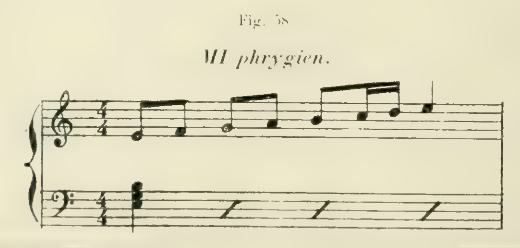


peut être interprétée de bien des façons dont les principales sont :

La gamme de *mi*, du mode phrygien dont il sera question plus loin,
La gamme de *mi*, antiplagien de *do* majeur normal,
La gamme de *mi*, plagien de *la* mineur normal.

Les exemples suivants sont formés de cette même gamme présentée avec des rythmes, destinés à mettre en évidence les différences des divisions tonales, et avec des harmonies en rapport avec ces mêmes divisions.
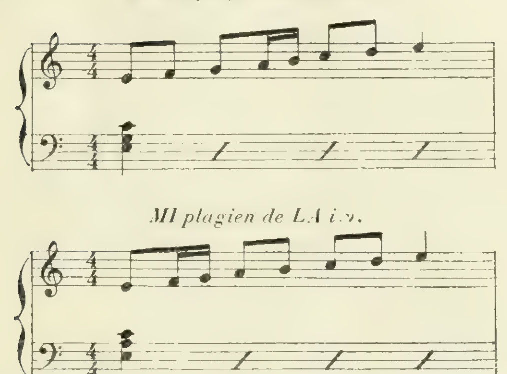
Fig. 58.

MI phrygien.



(1) *Voir* le renvoi du n° 180 (*Dissonance*).

MI antiplagien de DO a.v.



On voit que la gamme formée par les notes dites *naturelles* prises de *mi* à *mi* peut être conçue dans trois tonalités profondément différentes. Et il en existe d'autres; nous allons notamment en rencontrer une quatrième (*voir* le n° 92).

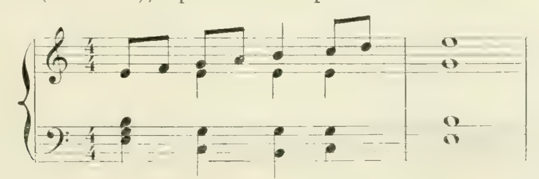
ARTICLE V. — Définition de la gamme.

92. Nous venons de voir que la gamme ternaire comporte huit variantes susceptibles d'affecter chacune trois formes. Nous trouvons donc déjà vingt-quatre gammes pouvant être formées uniquement à l'aide d'une même note, *do* = 1, par exemple, et de quelques-unes des notes formant avec *do* les rapports les plus simples (Tableau du n° 51, *Consonance*, 1re catégorie de ce Tableau).

Ces vingt-quatre séries de notes représentent-elles les seuls types de gammes possibles? Assurément non. Dans la majeure partie de cet *Essai* il ne sera question que de ces vingt-quatre gammes ternaires, parce que ce sont elles que les modernes emploient principalement; mais, dans la 8e Partie (*Gammes diverses*), nous examinerons les autres types de gammes possibles.

Les gammes ternaires sont de beaucoup les plus employées, parce que, tout en étant très simples de constitution, elles sont fort riches en ressources; leurs principaux avantages seront signalés plus loin (*voir* 8e Partie, *Gammes diverses*, nos 594 et suiv.). Mais il existe bien d'autres gammes.

Considérons, par exemple, le troisième mode (ou troisième ton) du plain-chant; sa gamme est *mi fa sol la si do ré mi*, toute semblable en apparence aux trois gammes de *mi* données plus haut (*voir* n° 91); cependant l'exemple suivant :
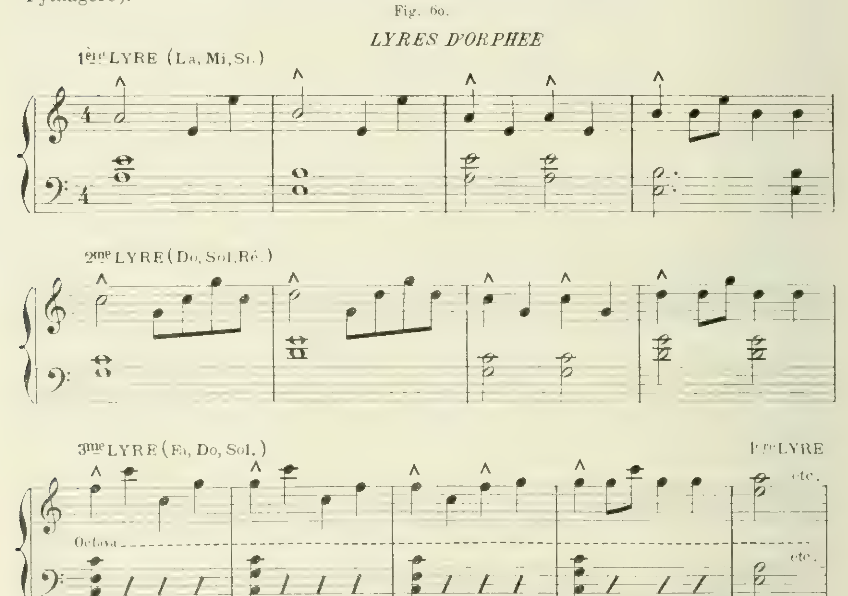


montre que cette tonalité a pour base deux échelles *mi sol si* et *do mi sol* liées entre elles par une parenté appelée ci-après *connexion* (*voir* 3e Partie, *Contrepoint*, n° 103), toute différente de la parenté appelée ci-après *voisinage* (*voir* 3e Partie, *Contrepoint*, n° 104) qui existe entre les échelles constitutives des gammes ternaires. Les gammes peuvent donc être fondées sur des échelles diversement groupées, et cette constitution est, comme

on le verra (*Gammes diverses*, n° 594), celle des gammes destinées à l'harmonie : aussi les échelles, qui sont les seuls groupements de notes entièrement consonants, ont-elles en musique un rôle prépondérant.

Mais faut-il conclure des exemples précédents que toute gamme est nécessairement formée par la réunion de deux ou plusieurs échelles?

Ici encore, la réponse sera négative. Nous verrons, par exemple (8e Partie, *Gammes diverses*), que la gamme du mode phrygien citée ci-dessus (n° 91) peut être considérée comme formée d'échelles dont la plus haute présente un échelon supérieur déformé, etc. On peut même composer de la musique avec de simples lyres d'Orphée [1] qui sont des séries de trois sons ne formant pas échelle. C'est ainsi que l'exemple suivant (*fig.* 60) aurait pu être écrit à l'époque où la musique, aussi pauvre et aussi rudimentaire que possible, ne comportait que des séries de ce genre, employées successivement [2] (et non simultanément, ce qui eût pu constituer une gamme de sept sons semblable à celles de Pythagore).

Fig. 60.



Ainsi les gammes peuvent n'être formées ni d'échelles voisines, ni d'échelles connexes; elles peuvent même ne pas être constituées par un groupe d'échelles.

(1) Jusqu'ici, pour se conformer à l'usage suivi par beaucoup d'auteurs, on a défini la lyre d'Orphée (n° 73) comme étant une série de trois notes en quintes rapportée à son terme médian ; exemple *do fa sol do* = N : $1 \left| \frac{4}{3} \right| \frac{3}{2} \left| 2 \right.$. Mais la plupart des faits musicaux sont susceptibles d'apparaître sous des aspects multiples ; en particulier, une série de trois notes en quintes peut, comme on le verra (*Rattachements*, nos 245 et suiv.), être rapportée, soit à la note du milieu (médiaire), soit à la note la plus basse (géniteur). Ce second aspect est précisément celui sous lequel se présentent les lyres de la figure 60, lesquelles sont du type correspondant à la formule : *sol do ré sol* = N : $\frac{3}{4} \left| 1 \right| \frac{9}{8} \left| \frac{3}{2} \right.$.

(2) On remarquera que, pour une musique écrite dans ce style, c'est-à-dire à l'aide d'un certain nombre de lyres d'Orphée, les harmonies de la quinte (1re lyre) et de la quarte (2e lyre) conviennent parfaitement et méritent la faveur dont elles ont longtemps joui ; même dans cette musique fort rudimentaire, la dissonance peut s'introduire (3e lyre) par un processus tout semblable à celui qui sera indiqué plus loin (*voir* 4e Partie, *Dissonance*). La dernière ligne de cet exemple contient ce que l'on appellerait aujourd'hui une *pédale*.

A quelle condition doivent donc satisfaire des sons pour former une gamme?

Uniquement à celle de former avec l'un d'entre eux (appelé *finale*, ou *tonique*, etc.) des rapports assez simples pour que l'intelligence les saisisse facilement (*voir* 1re Partie, *Consonance*, n° 10).

Il va de soi que, plus ces rapports seront simples, plus la gamme plaira et plus on s'habituera vite à la pratiquer.

ARTICLE VI. — Comparaison entre la gamme des couleurs et celle des sons.

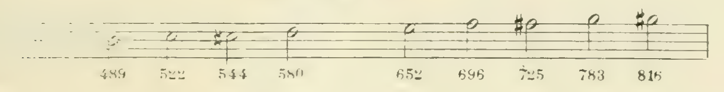
93. Nous venons de dire qu'il doit exister des rapports simples entre la tonique et les autres notes d'un air de musique quelconque (notamment de la gamme). Pour bien comprendre le sens et la portée de cette loi, comparons la gamme des couleurs à celle des sons, et rendons-nous compte de la différence radicale existant entre les harmonies correspondantes.

De même que la chose appelée *son* résulte de ce que les vibrations d'un certain corps (dit *corps sonore*) sont transmises à notre cerveau par l'intermédiaire de l'air et de notre appareil auditif, de même la chose appelée *lumière* résulte de ce que les vibrations d'un certain corps (dit *corps lumineux*) sont transmises au cerveau par l'intermédiaire de l'éther et de notre appareil visuel.

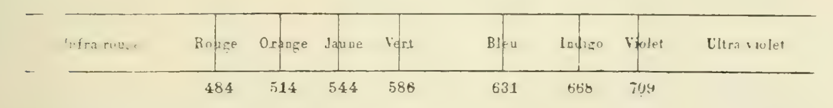
Ainsi que cela a lieu pour les différentes notes de la gamme, les diverses couleurs du prisme se distinguent les unes des autres en raison des différences de fréquence de leurs vibrations. La figure 61 indique parallèlement : 1° les fréquences (par seconde) des notes entrant dans la composition des gammes de *la* majeur et mineur; 2° les fréquences (par quadrillionnièmes de seconde) qui caractérisent les sept principales couleurs du prisme.

Fig. 61.

Gamme de LA.



COULEURS DU PRISME.



On sait que le spectre lumineux contient, non pas seulement sept couleurs caractérisées par les sept fréquences indiquées dans la figure précédente, mais bien une série continue de nuances, se succédant les unes aux autres, du rouge au violet, par une gradation insensible; en sorte que quand, par exemple, les physiciens indiquent 586 comme correspondant au vert, cela signifie seulement qu'un certain vert est caractérisé par la fréquence 586; mais les fréquences assez voisines, telles que 580 ou 590, correspondent aussi à des verts de nuances un peu différentes ([1]).

94. Nous reconnaissons à première vue les couleurs les unes des autres, ce qui prouve que notre intelligence est sensible à la valeur absolue des fréquences lumineuses. Au con-

([1]) Quant à la lumière que nous appelons *lumière blanche*, elle est produite par le mélange de toutes les radiations simples; lorsque la proportion suivant laquelle les radiations colorées sont mélangées vient à changer, la lumière blanche résultante change également, et c'est pourquoi toutes les lumières blanches ne sont pas identiques entre elles.

traire, nous sommes tout à fait insensibles aux valeurs relatives de ces fréquences, c'est-à-dire aux rapports qui peuvent exister entre les valeurs absolues des fréquences. Ainsi, si nous considérions deux voyants, l'un mi-partie rouge et vert, l'autre mi-partie vert et violet, disposés comme ceux dont la figure suivante indique les nuances exactes, le rap-

Fig. 62.

Rouge (488) Vert (586) — Vert (586) Violet (703)

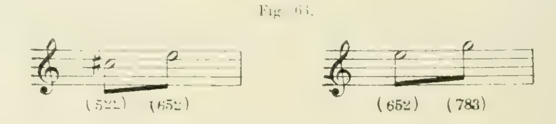
port de ces nuances ne nous frapperait nullement et l'identité qui existe entre les deux rapports de fréquences

$$\frac{586\ (\text{vert})}{488\ (\text{rouge})} = \frac{703\ (\text{violet})}{586\ (\text{vert})} = \frac{6}{5}\ (\text{tierce mineure})$$

ne nous causerait aucune sensation particulière et passerait inaperçue.

Il n'en va point de même pour les sons; ainsi, si nous entendons successivement

Fig. 63.



peut-être reconnaîtrons-nous que les quatre sons formant ces deux couples de notes sont *do♯ mi* et *mi sol*. Mais, même si nous ne reconnaissons pas les valeurs absolues de ces fréquences, nous serons sensibles à la proportion qui existe entre elles :

$$\frac{652\ (mi)}{522\ (do\sharp)} = \frac{783\ (sol)}{652\ (mi)} = \frac{6}{5}\ (\text{tierce mineure}),$$

et il nous sera très facile de discerner que, dans chaque couple, les deux notes embrassent un même intervalle musical (tierce mineure).

95. Ceci posé, comparons l'harmonie des couleurs à celle des sons, et, pour fixer les idées, considérons deux chefs-d'œuvre : un tableau et une symphonie.

Le tableau sera admiré non seulement au lendemain de son exécution, mais encore pendant de longues années, malgré les modifications que les couleurs employées par le peintre éprouveront sous l'action de la lumière et de l'air. La symphonie aussi restera belle malgré les modifications qu'elle subira suivant qu'elle sera jouée par des orchestres français, allemands, anglais, etc., réglés sur des diapasons qui pourront différer sensiblement (*voir* 1re Partie, *Consonance*, n° **11**). Mais, entre ces deux genres d'altérations, il existe une différence profonde : celles que la patine du temps produit sur les couleurs du tableau seront généralement inégales, en sorte qu'il n'y aura pas proportionnalité entre les deux séries de nombres qu'on obtiendrait si l'on notait à deux époques différentes les fréquences caractéristiques des nuances du tableau. Au contraire, quel que soit le diapason suivant lequel on jouera la symphonie, les rapports entre les fréquences des notes employées devront rester toujours les mêmes, car de légères altérations apportées à ces rapports produiraient des résultats inacceptables, même pour une oreille peu exercée.

D'où il suit qu'en définitive l'intelligence humaine sait apprécier la valeur des rapports numériques que les musiciens appellent *intervalles musicaux*, et aime que ces rapports

soient simples; tandis que, quand il s'agit des sensations transmises par l'appareil visuel, l'intelligence n'apprécie pas leurs rapports numériques (que les peintres pourraient dénommer *intervalles coloraux*), et est insensible à leur simplicité.

96. Il serait curieux de connaître la cause de cette différence entre les exigences de notre intelligence, suivant qu'elle perçoit des sensations provoquées par les vibrations de l'air ou par celles de l'éther. D'après certains auteurs, cette différence s'expliquerait ainsi :

L'oreille saurait apprécier les intervalles consonants parce qu'elle a la faculté de décomposer les sons ordinaires en leurs éléments et de percevoir leurs sons harmoniques; l'œil, au contraire, ne saurait faire cette décomposition.

Cette explication ne va pas sans donner lieu à de sérieuses objections, notamment quand on veut l'appliquer à des sons pendulaires, c'est-à-dire dépourvus d'harmoniques.

La véritable explication de ce fait pourrait être la suivante : si nous écoutons les sons émis par un corps sonore susceptible de vibrer à des fréquences progressivement croissantes, nous comparerons facilement entre eux certains des sons qu'il produit (ceux qui sont en rapports simples), non seulement lorsque ces sons avoisinent le *la* normal, mais aussi lorsqu'ils s'en éloignent de quelques octaves; cependant, lorsque la fréquence arrivera à être décuple de celle du *la* normal, les comparaisons deviendront de moins en moins faciles; bientôt, si la fréquence continue de croître, nous aurons seulement la sensation que la hauteur du son va en augmentant; enfin, à partir d'une certaine acuité, cette notion elle-même pourra ne plus être que très confuse. Si notre intelligence n'est plus capable d'apprécier les rapports numériques existant entre des fréquences à peine cent fois plus grandes que celle du *la* normal, il est bien naturel qu'elle ait la même incapacité pour les vibrations lumineuses dont les moins rapides sont encore un quatrillion de fois (c'est-à-dire un million de milliards de fois) plus rapides que celles du *la* normal.

TROISIÈME PARTIE.

CONTREPOINT.

97. Dans les premiers essais d'harmonie que tentèrent les musiciens, le problème à résoudre consistait, étant donné le chant fait par une première partie, à faire marcher simultanément une deuxième partie chantante, s'accordant convenablement avec la première; à chaque note de la première partie correspondait pour la deuxième partie une note de même valeur, et le travail de l'harmoniste se réduisait à écrire contre chaque note (ou point) du chant donné la note (ou point) destinée à la deuxième partie, c'est-à-dire, en somme, à écrire point contre point; de là l'expression abrégée de *contrepoint,* qui désigne la forme sous laquelle on pratiquait autrefois l'harmonie.

Le contrepoint que nous venons de définir était celui de l'espèce la plus simple, le contrepoint note pour note. Mais les maîtres, guidés par leur instinct musical, en imaginèrent beaucoup d'autres, et les harmonistes, conduits par des idées théoriques qui n'étaient pas toujours indiscutables, inventèrent aussi des genres nouveaux et proposèrent des combinaisons, les unes ingénieuses, les autres arbitrairement compliquées, par lesquelles on pouvait transformer méthodiquement un contrepoint en un autre contrepoint (imitation).

98. Il ne saurait être question d'étudier ici ces différents genres qui font l'objet de nombreux traités spéciaux : on se bornera à examiner dans un premier chapitre les parentés existant entre certaines notes de la gamme; ces parentés, que les premiers maîtres ont dû deviner et sentir par la seule intuition de leur génie, semblent en effet former la base du contrepoint primitif ([1]); quant au fondement de l'imitation, on l'indiquera ensuite brièvement en étudiant dans un second chapitre les façons les plus simples de transformer un contrepoint en un autre contrepoint.

([1]) Aussi la considération de ces parentés permettrait-elle d'exposer les règles du contrepoint d'une façon plus brève et plus facile à comprendre que les démonstrations habituellement employées.

CHAPITRE I.

PARENTÉS.

99. Il existe entre les notes de la gamme diverses parentés résultant de ce que les fréquences de certains degrés sont en rapports simples les unes avec les autres. Nous n'examinerons dans le présent chapitre que les parentés les plus simples, celles qu'on pourrait appeler les parentés *consonantes*. Mais ces parentés ne sont pas les seules, et nous aurons souvent, par la suite, l'occasion de remarquer de nouvelles familles de notes dont les parentés ne pourraient être expliquées dès à présent.

ARTICLE I. — Familles de notes.

100. Écoutez un enfant qui, sans y songer et tout en jouant, chantonne au hasard de sa fantaisie; mieux encore : s'il écrit parfois « sa musique », examinez ce que lui a suggéré sa muse enfantine. Presque toujours vous reconnaîtrez que, dans cette musique très simple, les notes se répartissent en trois familles; si le ton adopté est celui de *do* majeur, par exemple, les trois familles sont respectivement *do mi sol*, *sol si ré* et *fa la do*. La plupart des membres de phrase sont écrits à l'aide de notes appartenant à une même famille; quant à l'accompagnement, il est généralement formé par une ou plusieurs notes appartenant à la même famille que la note du chant. La façon dont nous avons procédé dans la deuxième Partie (*Genèses*) pour former l'échelle, puis la gamme ternaire, montre pourquoi il en est ainsi.

Pour former famille, les notes doivent être en rapports simples les unes avec les autres; or les échelles sont, par définition, les groupes de notes présentant les rapports les plus simples.

Et il n'est pas étonnant que les échelles ayant pour base *fa*, *do* et *sol* apparaissent dans la gamme de *do*, puisque c'est précisément à l'aide de ces trois échelles que nous avons constitué cette gamme.

Une composition musicale dont l'harmonie s'obtiendrait uniquement en mettant en jeu les parentés correspondant aux trois échelles constitutives, offrirait certainement une grande pureté tonale et peut-être aussi une certaine monotonie. Mais nous allons voir qu'entre les sept degrés de la gamme on peut trouver plusieurs autres parentés.

ARTICLE II. — Parentés d'échelles.

101. Pour qu'il existe une parenté entre deux échelles, c'est-à-dire pour que leurs échelons soient en rapports simples, il faut notamment que les bases des échelles soient en rapports simples. Nous avons vu que les rapports les plus simples sont les consonances, savoir :

l'*unisson*,	ou son renversement,	l'*octave*.
la *tierce*,	»	la *sixte*.
la *quarte*,	»	la *quinte*.

Examinons les parentés existant entre échelles dont les bases sont séparées par ces divers intervalles et donnons un nom à chacune de ces parentés.

102. *Homotonie.* — Nous appellerons *homotonie* [1] la parenté existant entre deux échelles telles que *do mi sol* et *do mi♭ sol*, dont les bases sont à l'unisson ; ces échelles sont de mode contraire, et ne diffèrent que par la médiante.

103. *Connexion.* — Nous appellerons *connexion* la parenté existant entre deux échelles telles que *la* et *do*, ou *do* et *mi* ayant deux échelons en commun :

Connexes de *do* :	*la*	*do*	*mi*			*relatifs*
		do	*mi*	*sol*		
			mi	*sol*	*si*	*corrélatifs.*

Deux cas peuvent se présenter, suivant que la tierce commune aux échelles est majeure comme *do mi*, ou mineure comme *mi sol*. Pour distinguer entre ces deux cas, nous dirons que *la* et *do* sont relatifs et que *do* et *mi* sont corrélatifs.

104. *Voisinage.* — Nous appellerons *voisinage* la parenté existant entre deux échelles telles que *do* et *sol* dont l'une a pour base la note qui est le sommet de l'autre ; exemple :

do	*mi*	*sol*		
		sol	*si*	*ré.*

105. Les parentés que nous venons d'examiner se rapportent aux cas où la distance, entre les bases des échelles considérées, est égale à l'un des intervalles d'unisson, de tierce ou de quinte ; il n'y a évidemment pas lieu d'étudier les cas où la distance des bases vaut un autre des intervalles consonants, car ces autres intervalles ne sont que les renversements des premiers et, par suite, ne peuvent fournir aucune solution nouvelle.

ARTICLE III. — Parentés de gammes.

106. Il existe entre les gammes non seulement des parentés semblables à celles que nous venons de trouver entre les échelles, mais encore beaucoup d'autres qui seront étudiées par la suite (*Voir* 9e Partie, *Applications,* nos 656 et suivants).

Parmi ces autres parentés, celle qui entre en jeu le plus fréquemment va être définie un peu plus loin sous le nom d'*équiarmure.*

107. *Homotonie.* — Deux gammes ayant même tonique seront dites *homotoniques.* Il est évident que deux gammes ternaires homotoniques ont en commun au moins les quatre notes qui sont bases ou sommets d'échelles ; elles ne peuvent donc différer que par une ou plusieurs de leurs trois médiantes d'échelles.

Fig. 64.

FA DO SOL RÉ

la♭ la♮ mi♭ mi♮ si♭ si♮

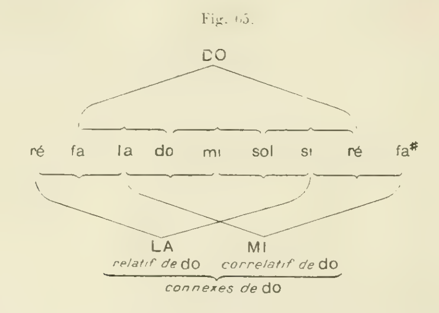
108. *Connexion.* — Deux gammes seront dites *connexes* lorsque leurs échelles toniques

---

[1] Ce mot signifie : *même tonique.*

sont connexes; ainsi qu'il a été dit plus haut pour les échelles, deux gammes connexes peuvent être relatives ou corrélatives; exemple :

Fig. 65.



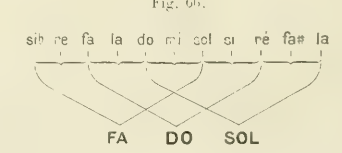
Si l'on fait abstraction des intervalles musicaux très petits qui seront définis plus loin sous le nom de *commas*, on peut dire que :

Deux gammes relatives sont de modes contraires; celle qui est mineure est située à une tierce mineure plus bas que l'autre, et utilise les sept mêmes notes.

Deux gammes corrélatives sont de modes contraires; celle qui est majeure est située à une tierce majeure plus bas que l'autre, et utilise les mêmes notes, à l'exception du IIe degré de la gamme mineure, lequel doit être bémolisé pour devenir le IVe degré du ton majeur corrélatif (ou bien encore à l'exception du IVe degré de la gamme majeure, lequel doit être diézé pour devenir le IIe degré du ton mineur corrélatif).

109. *Voisinage.* — Deux gammes seront dites *voisines* lorsque leurs échelles toniques sont voisines. Deux gammes voisines ont donc en commun deux de leurs trois échelles constitutives, celles qui sont échelles toniques; ainsi les tons de *do* et de *sol* ont en commun les échelles *do* et *sol*.

Fig. 66.



110. *Équiarmure.* — Nous venons de remarquer que deux tons relatifs ont pour degrés les sept mêmes notes; ils doivent donc avoir la même armure. Il est évident que, réciproquement, divers tons ayant même armure doivent avoir pour degrés les sept mêmes notes. Nous pouvons donc désigner sous le nom de *tons équiarmés* les tons ayant la même armure ou les sept mêmes notes.

Si nous nous reportons au Tableau des armures (*voir* 7e Partie, ***Intervalles***, n° **399**), nous constaterons facilement ce qui suit :

Parmi les tons modernes (ornés et alternants), les tons ornés n'admettent pas d'équi-

Fig. 67.

Exemple de tons alternants équiarmés ayant pour armure do♯.
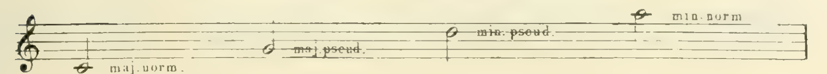


armés; pour les tons alternants, il y a équiarmure entre deux tons de modes différents, le majeur situé à une quinte plus haut que le mineur (*fig.* 67).

Les tons anciens (normaux et pseudiques) admettent chacun trois tons équiarmés et, par suite, forment des groupes de quatre tons équiarmés disposés les uns par rapport aux autres en quintes successives ainsi que l'indique l'exemple suivant :

Fig. 68.

Exemple des tons équiarmés ayant pour armure néant.



111. On désignera, dans ce qui suit, sous le nom de *champ* tout groupe de tons ayant pour degrés les sept mêmes notes.

Il résulte de ce qu'on vient de voir qu'il n'existe pas de champs ornés; mais il existe des champs alternants (groupes de deux tons alternants équiarmés) et des champs anciens (groupes de quatre tons anciens équiarmés) [1].

Les champs d'une même espèce peuvent se différencier les uns des autres par la seule indication de leur armure; ainsi, prenant pour exemples les tons déjà cités comme équiarmés, on dira que le champ alternant « *do* dièze » comprend les deux tons alternants, ayant *do* dièze à la clef, savoir :

ré mineur alternant,
la majeur alternant,

et que de même le champ ancien « néant » comprend les quatre tons anciens n'ayant rien à la clef, savoir :

do majeur normal,
sol majeur pseudique,
ré mineur pseudique,
la mineur normal.

112. Le lecteur a sans doute souvent remarqué la facilité avec laquelle la mélodie oscille [2] entre tons équiarmés, c'est-à-dire entre les tons s'échelonnant par quintes, au-dessus du ton normal, si ce ton est majeur, et au-dessous de ce ton, s'il est mineur.

La figure suivante (dans laquelle il n'y a pas lieu, pour le moment, de prendre en considération les quatre mesures biffées 3 *bis*, 7 *bis*, 11 *bis* et 15 *bis*) est un exemple de la facilité avec laquelle se font ces oscillations. Encore ici les oscillations sont-elles beaucoup plus nettement accusées que dans les cas habituels, car les quatre tonalités ne sont pas seulement effleurées, mais sont nettement caractérisées par leur gamme complète, soulignée de leur accord tonique.

Cette facilité d'oscillation ne tient pas seulement à la presque identité existant entre les notes des quatre équiarmés; elle résulte surtout de ce que chacun de ces tons est lié au précédent et au suivant par une parenté toute semblable à celle qui a été définie plus haut sous le nom de *voisinage :* chaque ton a deux échelles constitutives en commun, tant avec le ton précédent qu'avec le ton suivant; quant au premier des quatre tons (qui n'a pas de précédent) et au dernier (qui n'a pas de suivant), ce sont ceux de *do* et de *la,* qui sont unis l'un à l'autre par connexion, en sorte que la série des quatre équiarmés est disposée
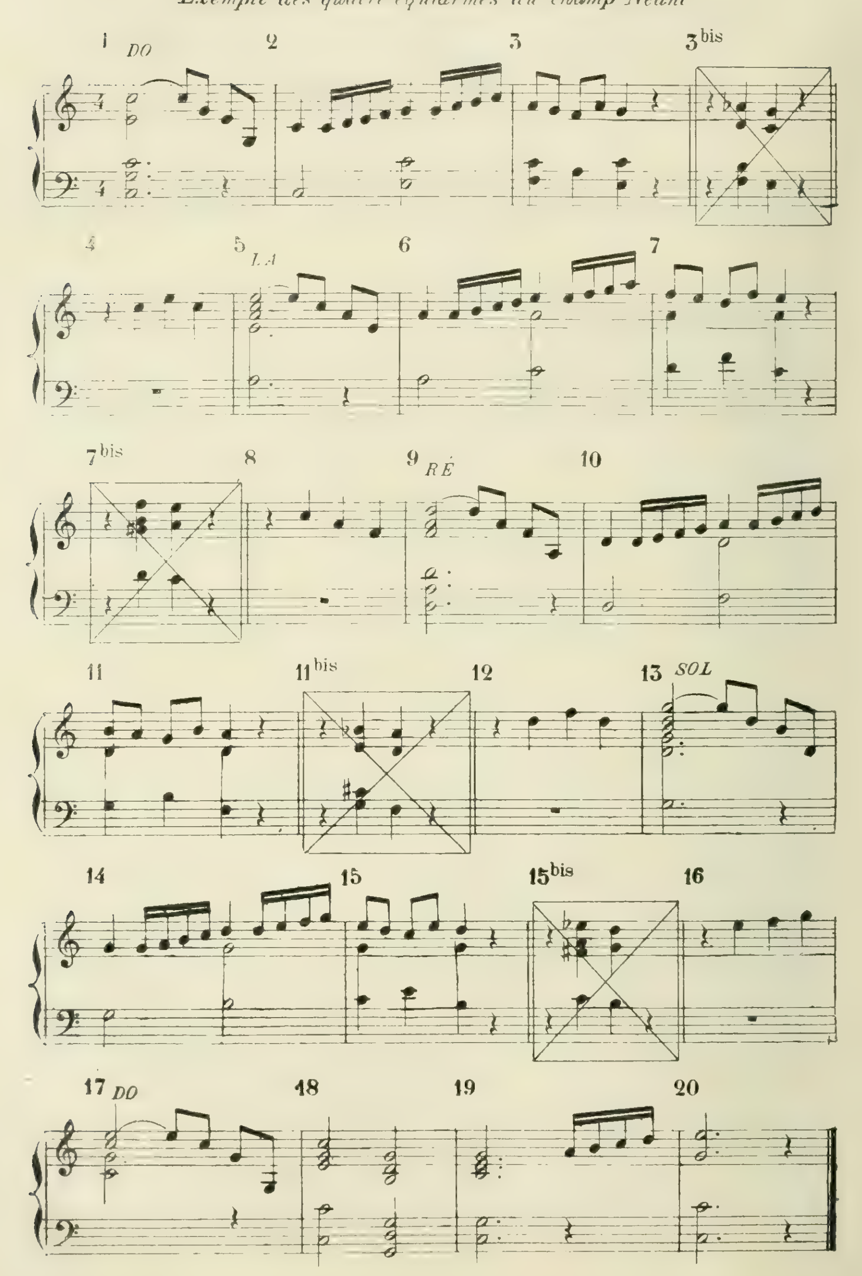
---

(1) Nous verrons plus loin (8e partie, *Gammes diverses*, n° 555) qu'on peut aussi considérer des champs antiques, un peu plus étendus que les champs anciens.

(2) Terme défini par le second renvoi du n° 83 (1re Partie, *Genèses*).

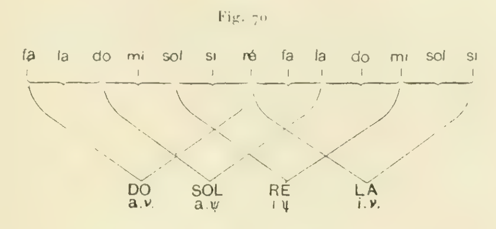
Fig. 69.

Exemple des quatre équiarmés du champ "Néant"



comme une chaîne se fermant sur elle-même, chaque maillon étant réuni au suivant par équiarmure et les maillons extrêmes étant reliés en outre par connexion. La figure suivante montre la disposition relative des échelles constitutives des tons équiarmés du champ néant :

Fig. 70



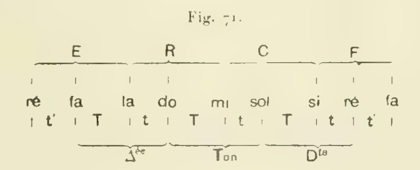
Ces échelles, à raison de trois pour chacun des quatre tons, sont au nombre de douze; mais on voit qu'elles se réduisent à six distinctes, car la plupart d'entre elles appartiennent à deux ou à trois des tons du champ.

ARTICLE IV. — Conséquences musicales.

ÉCHELLES D'UN MÊME CHAMP.

113. Considérons, par exemple, le ton de *do* majeur et écrivons-en la gamme par tierces; si l'on désigne par T la tierce majeure $\frac{5}{4}$ et par t et t' les tierces mineures $\frac{6}{5}$ et $\frac{32}{27}$, les valeurs des intervalles successifs seront celles qu'indique la figure suivante :

Fig. 71.



On voit que ces notes forment cinq échelles parfaites : celle du ton (*do mi sol*), les deux échelles voisines (*fa la do* et *sol si ré*), et les deux échelles connexes (*la do mi* et *mi sol si*); elles forment aussi, à un comma près, une sixième échelle (*ré fa la*), correspondant au quatrième équiarmé du champ considéré (les trois autres équiarmés *do, sol, la* ont déjà été rencontrés). Enfin, si l'on considère la succession de deux tierces ayant pour base le VIIe degré de la gamme, on constate que ces tierces : *si ré fa* ne forment pas échelle, puisqu'elles n'embrassent qu'un intervalle de fausse quinte. Nous donnerons, dans ce qui suit, le nom de *fausse échelle* aux groupes de notes formant, comme *si ré fa,* une succession de deux tierces mineures.

114. Ce qui précède se rapporte au cas d'un ton majeur; mais il est facile de voir de même que, d'une façon générale, une gamme normale majeure ou mineure contient :

1° Son échelle tonique T;
2° Les deux autres échelles constitutives D et Δ, voisines de T, donc situées à une quinte (ou à une quarte), au-dessus ou au-dessous de T;

3° Les deux échelles connexes à T, la relative R et la corrélative C, situées à une tierce (ou à une sixte) au-dessus ou au-dessous de T (1);

4° L'échelle tonique E (à un comma près) de l'équiarmé qui n'est ni voisin ni connexe, et la fausse échelle F, situées à une seconde (ou à une septième) au-dessus ou au-dessous de T (2).

La figure suivante, où les majuscules se rapportent au ton de *do* majeur et les minuscules au ton de *la* mineur, récapitule les résultats précédents pour le cas particulier du champ néant.

Fig. 72.

Tons du champ Néant

Échelles de do

Δ	T	D	E	R	C	F
fa	do	sol	ré	la	mi	si
c	r	e	δ	t	d	f

Échelles de la

Tons du champ Néant

PARENTÉS ENTRE ÉCHELLES D'UN MÊME CHAMP.

115. Parmi ces parentés, qui sont fort nombreuses, les plus simples sont celles qui sont indiquées ci-après en prenant pour exemple le cas du champ néant :

do : échelle tonique du ton que nous supposerons être le ton principal.

ré : équiarmé de *do;* dominée de *la* qui est le relatif de *do;* relatif de *fa* qui est la dominée de *do.*

mi : corrélatif de *do;* dominante de *la* qui est le relatif de *do;* relatif de *sol* qui est la dominante de *do.*

fa : voisin et dominée de *do*; corrélatif de *la* qui est le relatif de *do;* relatif de *ré* qui est équiarmé de *do.*

sol : voisin et dominante de *do;* équiarmé de *do;* relatif de *mi* qui est corrélatif de *do.*

la : relatif de *do;* équiarmé de *do;* corrélatif de *fa* qui est dominée et voisin de *do.*

Il existe encore beaucoup d'autres parentés; ainsi *fa* est équiarmé de *do* majeur pseudique, lequel est homotonique de *do* majeur normal, etc.

116. Si au lieu de *do* l'on choisissait *la* pour point de départ, on trouverait des résultats semblables; toutefois la disposition des degrés ne serait la même que pour les trois échelles constitutives; pour les autres échelles, les degrés auraient une disposition symétrique de celle qui correspond au mode majeur (3).

(1) Si T est majeur, C et R sont respectivement à une tierce au-dessus et à une tierce au-dessous de T; c'est l'inverse si T est mineur.

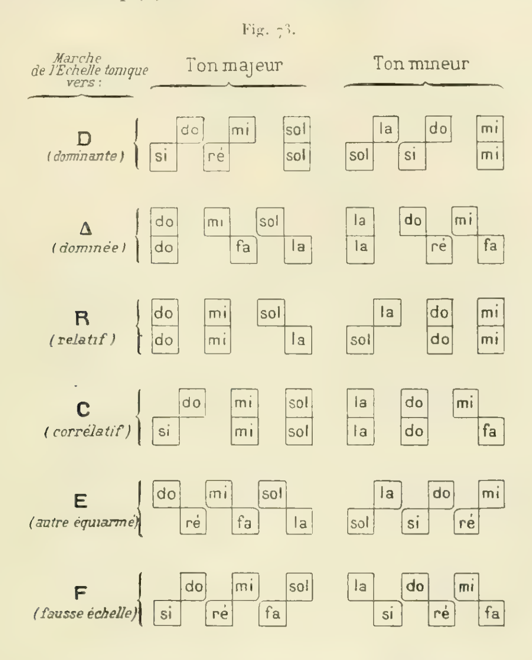
(2) Si T est majeur, E et F sont respectivement à une seconde au-dessus et à une seconde au-dessous de T; c'est l'inverse si T est mineur. Dans le premier cas, les deux tierces constituant la fausse échelle valent respectivement t et t'; dans le deuxième cas elles valent au contraire t' et t.

(3) Aussi n'a-t-on pas le droit, lorsqu'on a trouvé une certaine relation entre les degrés d'un mode, d'admettre sans vérification que cette relation existe aussi entre les mêmes degrés de l'autre mode.

Par exemple, lorsqu'on a remarqué que, dans le mode majeur, le VI[e] degré (relatif) possède une certaine propriété, il ne s'ensuit pas nécessairement que dans l'autre mode cette propriété appartienne aussi au VI[e] degré (corrélatif). *Voir* à ce propos le renvoi du n° 164.

Il suffit, pour s'en rendre compte, de jeter les yeux sur la figure suivante, qui montre comment on peut, en marchant par degrés conjoints, passer de l'échelle tonique à chacune des autres échelles du champ ([1]).

Fig. 73.



DEGRÉS DE LA GAMME POUVANT PORTER L'ACCORD PARFAIT.

117. Pour certains auteurs, les degrés I, IV et V de la gamme ont seuls la propriété de pouvoir porter l'accord parfait (majeur ou mineur, selon le cas); pour d'autres, le VI[e] degré peut aussi porter l'accord parfait; pour d'autres encore, cette propriété appartient à tous les degrés sauf le VII[e] du mode majeur ou le II[e] du mode mineur; enfin, pour plusieurs théoriciens, tous les degrés sans exception peuvent porter l'accord de tierce et quinte.

En réalité, on trouve de nombreux exemples de ces accords, tant dans la musique de plain-chant que dans des compositions plus modernes, telles que les marches harmoniques ou progressions; mais, d'après certains auteurs parmi lesquels on peut citer Fétis, ces exemples ne prouveraient rien; en s'appuyant sur eux, on commettrait une double erreur consistant à « *confondre la tonalité du plain-chant avec la tonalité moderne* », et à oublier que, dans les marches harmoniques, « *l'esprit absorbé dans la contemplation de la série progressive perd momentanément le sentiment de la tonalité* » ([2]).

Ces deux opinions de Fétis sont difficiles à admettre, car, d'une part, il est malaisé de comprendre pourquoi certaines harmonies, dont l'usage est légitime en plain-chant, devraient être proscrites des compositions modernes. Et, d'autre part, il semble que si, dans

---

([1]) On remarquera que, quand on part de l'échelle tonique, il suffit de faire marcher une seule partie pour passer à l'une des deux échelles connexes; mais il faut faire marcher deux parties pour passer à l'une des échelles voisines et trois parties pour passer à l'autre échelle équiarmée ou à la fausse échelle.

([2]) FÉTIS, *Traité d'Harmonie*, p. 26 et 27 de la 9[e] édition.

ces compositions, nous admettons les progressions utilisant les sept accords de tierce et quinte, ce n'est point parce que notre esprit a perdu la notion de la tonalité, mais parce qu'il a le sentiment intuitif des parentés qui lient les unes aux autres, ainsi qu'on l'a vu plus haut, les diverses échelles d'un même champ. Il n'en est pas moins vrai que la question :

Quels sont les degrés de la gamme susceptible de porter l'accord parfait?

manque de précision, et admet toutes sortes de réponses, suivant le style musical dont on entend parler.

118. Mais, si l'on distingue entre les différents styles créés successivement par l'intuition des génies musicaux qui ont fondé l'harmonie, il semble que la réponse à faire est la suivante :

Lorsque l'homme tente pour la première fois d'associer entre eux les divers sons de la gamme, les combinaisons qui doivent le plus naturellement se présenter à son esprit sont évidemment celles qui correspondent aux trois échelles constitutives de la gamme; dans ces conditions, l'harmonie se réduit à l'emploi des accords parfaits reposant sur les degrés I, IV et V (c'est-à-dire l'échelle tonique et les deux échelles voisines). Mais, ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut (*voir* n° **100**), une harmonie ainsi constituée, tout en possédant une grande pureté tonale, présente par contre une certaine monotonie; donc, pour varier l'harmonie, le musicien emploiera instinctivement les accords posés sur les degrés VI et III (c'est-à-dire les échelles connexes [1]) à l'échelle tonique) : dans ce style, les degrés portant l'accord parfait sont donc au nombre de cinq : la tonique et les quatre degrés situés à une tierce ou à une quinte au-dessus ou au-dessous de la tonique.

Lorsque le musicien, plus familiarisé avec les parentés étudiées plus haut, fera usage de tous les équiarmés du champ, il disposera d'une sixième échelle, celle de l'équiarmé qui n'est ni voisin ni connexe du ton.

Enfin, dès que son oreille commencera à accepter la dissonance, il emploiera également la fausse échelle, à cause de son analogie d'aspect avec les six autres accords de tierce et quinte et aussi en raison de l'extrême douceur de sa dissonance (*voir Dissonance,* renvoi du n° **184**).

Une harmonie ainsi fondée presque exclusivement sur des combinaisons d'échelles, c'est-à-dire sur l'emploi de quintes ou de tierces, ou de leurs renversements (quartes et sixtes) ne mettra donc en jeu que des rapports très simples, et sera par suite très consonante; et, bien que ne comportant l'emploi ni de nos dissonances modernes, ni de nos altérations variées, elle n'en sera pas moins très modulante et pourvue de ressources fort considérables; mais ces ressources ne sont pas les seules que l'on puisse trouver dans la gamme; il en existe encore d'autres dont il sera parlé plus loin (voir *Applications, Styles musicaux,* n^{os} **797** et suiv.).

---

[1]) On remarquera à ce propos que, si plusieurs modes de plain-chant paraissent fondés sur la parenté de voisinage, d'autres, par contre, semblent plutôt fondés sur la connexion (*Voir* ci-après, 8e Partie, *Gammes diverses,* renvoi du n° 565).

CHAPITRE II.

TRANSFORMATIONS.

—

119. Un air de musique quelconque est défini par la hauteur de ses notes successives, ainsi que par leurs durées (valeurs) et celles des silences qui peuvent séparer les notes.

Si, étant donné un certain air, on le reproduit sans apporter aucune altération à la durée des notes et des silences, mais en modifiant les hauteurs des notes conformément à une certaine règle arbitrairement choisie, le résultat obtenu sera un nouvel air de musique que nous appellerons *air transformé*. Ainsi, si l'air donné est :
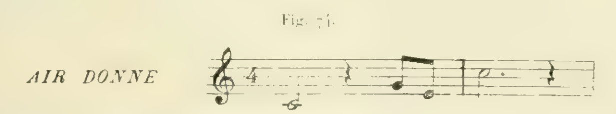


Fig. 74.

et si la règle de transformation consiste, par exemple, à majorer de moitié les fréquences de toutes les notes, l'air transformé sera :
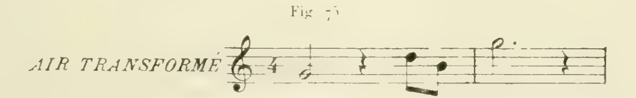


Fig. 75.

Il est évident que le nombre des transformations imaginables n'est pas limité. Nous examinerons ci-après les plus simples et les plus usuelles, car cette étude présente un double intérêt :

1° Elle permet de comprendre la loi de certaines transformations qu'on exécute très fréquemment et sans y songer, dès qu'on écrit de la musique (*Imitation*).

2° Elle facilite la solution de divers problèmes théoriques qui peuvent se présenter en musique.

Pour éclaircir ceci, par exemple, considérons un géomètre qui étudie les propriétés de la courbe suivant laquelle deux surfaces se rencontrent dans l'espace. S'il ne voit pas assez facilement la façon dont se comporte la courbe dans l'une de ses portions, il aura recours à une transformation ; c'est-à-dire qu'il projettera la courbe de l'espace sur un ou plusieurs plans, et l'étude de ces projections, si elles ont été convenablement choisies, pourra lui fournir très simplement la solution cherchée.

De même, si un harmoniste étudiant un air de musique hésite sur la façon dont se comporte la tonalité dans un passage déterminé, il lui suffira souvent d'avoir recours à la transformation pour que la question à élucider, complexe dans la version primitive, devienne simple et intuitive dans la version transformée [1].

Examinons maintenant brièvement quatre espèces de transformations, savoir : la *transposition*, l'*inversion*, le *contremode* et le *retournement*.

---

[1] On trouvera plus loin (*voir* nos 135 et 136) un exemple d'application de ce procédé d'étude.

ARTICLE I. — Transposition.

120. La façon la plus simple de transformer un air de musique consiste à modifier dans une proportion uniforme les fréquences de toutes ses notes, c'est-à-dire à multiplier ou à diviser toutes les fréquences par un même nombre. Si l'on augmente par exemple de $\frac{1}{3}$ toutes les fréquences, ce qui revient à les multiplier par $\frac{4}{3}$, toutes les notes de l'air transformé seront à une quarte au-dessus des notes de l'air donné; si l'on diminue de moitié toutes les fréquences, ce qui revient à diviser par 2, les notes transformées seront à l'octave grave des notes données, etc. Donc la transformation que nous étudions ne change en rien les proportions existant entre les diverses notes de l'air donné, et a seulement pour effet de transporter toutes ces notes d'une même quantité vers le haut ou vers le bas de la portée ou du clavier; c'est donc à bon droit qu'on lui a donné le nom de *transposition*.

On sait que la transposition est d'un usage très fréquent, par exemple lorsqu'il s'agit de modifier un air écrit pour ténor de telle sorte qu'il puisse être chanté par un baryton, etc.

Exécution graphique. — Pour transposer un air, il suffit de hausser ou de baisser chaque note d'un même nombre de degrés et de remplacer l'armure de l'air donné par celle qui convient au ton de l'air transformé. On sait qu'on peut aussi ne pas modifier l'écriture des notes et se borner à changer la clef et l'armure.

ARTICLE II. — Inversion.

121. La transformation qui va être définie sous le nom d'*inversion* n'est pas sans analogie avec la précédente; en effet :

Dans la transposition, la fréquence d'une note de l'air transposé s'obtient en multipliant un nombre fixe par la fréquence de la note correspondante de l'air donné; pour chaque valeur nouvelle attribuée au nombre fixe, on a une nouvelle transposition de l'air donné; et toutes les transpositions d'un même air peuvent être considérées comme étant les transpositions les unes des autres.

Dans l'inversion, la fréquence d'une note de l'air inversé s'obtient en divisant un nombre fixe par la fréquence de la note correspondante de l'air donné; pour chaque valeur nouvelle attribuée au nombre fixe, on a une inversion nouvelle de l'air donné; et toutes les inversions d'un même air peuvent être considérées comme étant les transpositions les unes des autres.

Soient deux notes quelconques de fréquences M et N, appartenant à l'air donné; elles embrassent un intervalle musical $\frac{N}{M}$. Soit k la valeur du nombre fixe qui sert à former l'inversion; les deux notes données M et N auront pour inversion

$$M' = \frac{k}{M} \qquad \text{et} \qquad N' = \frac{k}{N}$$

et l'intervalle des notes inversées sera

$$\frac{N'}{M'} = \left(\frac{k}{N}\right) : \left(\frac{k}{M}\right) = \frac{M}{N}.$$

D'où il suit que l'intervalle existant entre deux notes du thème donné se retrouve entre les notes correspondantes de l'air inversé, mais disposé en sens inverse, ascendant, s'il était descendant, ou inversement.

Soient maintenant M, N, P, Q, ... les fréquences des notes dont se compose l'air donné; représentons ces notes par des points M, N, P, Q, ... marqués sur une ligne droite et séparés par des espacements MN, NP, PQ, ... proportionnels aux intervalles musicaux existant entre les notes correspondantes; le nombre fixe qui doit servir à former l'inversion

étant représenté par k, désignons par W la note (existant ou non dans la tonalité considérée) qui aurait pour fréquence la racine carrée de k, et donnons à cette note $W = \sqrt{k}$ le nom de ***note-pivot,*** car, ainsi qu'on va le voir, elle seule reste fixe dans l'inversion qui s'effectue pour ainsi dire par pivotement autour de W.

Inversons maintenant l'air donné; les fréquences

$$M,\quad N,\quad P,\quad Q,\quad \ldots\quad \text{et}\quad W$$

devront être remplacées par les fréquences

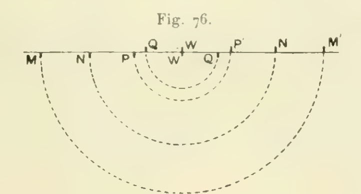
$$\frac{k}{M},\quad \frac{k}{N},\quad \frac{k}{P},\quad \frac{k}{Q},\quad \ldots\quad \text{et}\quad \frac{k}{W}.$$

Appelons respectivement

$$M',\quad N',\quad P',\quad Q',\quad \ldots\quad \text{et}\quad W'$$

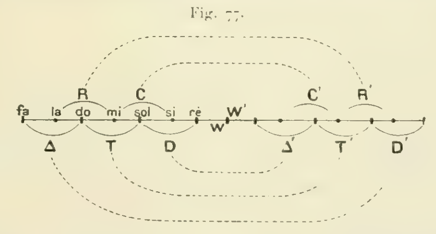
ces nouvelles fréquences; il est évident que W' sera égal à W, puisque $\frac{k}{\sqrt{k}}$ est égal à $\sqrt{k}$; donc, si nous figurons les notes inversées sur la même ligne droite que les notes de l'air donné, nous obtiendrons une nouvelle série de points M', N', P', Q', ... et W', présentant, mais dans l'ordre inverse, les mêmes intervalles que les points de l'air donné; en sorte que la série des nouveaux points pourra être considérée comme provenant du pivotement de la série des anciens points autour de la note $W = W'$ qui seule reste invariable.

Fig. 76.



122. Ceci posé, il est aisé de voir les relations qui existent entre un air donné et son inversion. Pour fixer les idées, supposons que l'air donné soit une gamme majeure normale ascendante par tierces, c'est-à-dire une série de sept notes telles que *fa*, *la*, *do*, *mi*, *sol*, *si*, *ré*, formant trois échelles majeures superposées Δ, T, D. Représentons ces sept notes par des points, ainsi que l'indique la figure ci-dessous, construite sur le même principe que la précédente.

Fig. 77.



Marquons le point W ou W′ qui doit servir de pivot et dont la position ne dépend que de la valeur arbitrairement attribuée à k; enfin, représentons les notes de l'air inverse par sept points placés à droite du pivot W, symétriquement aux sept points de gauche. Il est évident sur la figure qu'aux trois échelles conjointes Δ, T, D correspondent trois échelles conjointes D′, T′, Δ′, en sorte que la gamme ternaire donnée s'inversera en une autre gamme ternaire; mais, chaque échelle ayant changé de mode en s'inversant, la gamme majeure normale s'inversera en mineure normale; et de montante elle deviendra descendante; l'échelle qui était dominée deviendra dominante et inversement; l'échelle tonique restera tonique; les échelles R et C connexes à T deviendront les échelles connexes à T′,

c'est-à-dire respectivement R′ et C′; enfin chacun des deux champs en présence contient encore une sixième échelle E et une fausse échelle F; les intervalles ne s'altérant pas dans l'inversion, les échelles E et F s'échangeront donc respectivement en E′ et F′.

123. Dans chaque échelle, la médiante s'échangera en médiante, mais toute note qui était base d'échelle deviendra sommet, et inversement; donc, suivant que l'air donné avait pour finale la tonique, la dominante ou la médiante, l'air inversé aura pour finale la dominante, la tonique ou la médiante : d'où il suit que, dans l'inversion, la forme antiplagienne reste antiplagienne, mais la forme authentique devient plagienne et inversement.

124. Pour déterminer les modifications que subissent le mode et le genre, il est commode de représenter les diverses variantes par une succession de trois échelles voisines, les unes majeures (*a*), les autres mineures (*i*).

Le Tableau suivant offre, savoir : dans la colonne 1, la série des variantes auxquelles l'air donné peut appartenir; dans la colonne 2, la représentation des variantes, obtenue abréviativement en indiquant simplement les modes des trois échelles constitutives superposées; dans la colonne 3, la représentation des variantes inversées (on a vu qu'une variante inversée s'obtient en inversant l'ordre de succession des échelles constitutives de la variante donnée et en changeant leurs modes); dans la colonne 4, les noms des variantes représentées dans la colonne 3.

Variantes données.		Variantes inversées.	
(1)	(2)	(3)	(4)
Majeur normal	*a a a*	*i i i*	Mineur normal
» orné	*i a a*	*i i a*	» orné
» alternant	*i a i*	*a i a*	» alternant
» pseudique	*a a i*	*a i i*	» pseudique
Mineur normal	*i i i*	*a a a*	Majeur normal
» orné	*i i a*	*i a a*	» orné
» alternant	*a i a*	*i a i*	» alternant
» pseudique	*a i i*	*a a i*	» pseudique

On voit qu'en résumé l'inversion change le mode, mais non le genre.

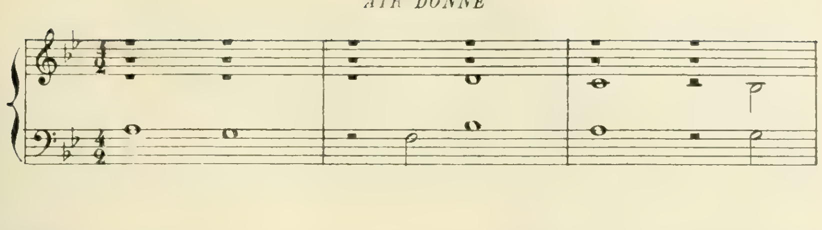
125. La figure suivante, où un air en *do* majeur normal authentique se transforme en *la* mineur normal plagien, par inversion autour de la note *ré* prise pour pivot, résume une partie des résultats établis plus haut (dans cette figure, les initiales TΔDCR... ont les mêmes significations que précédemment).

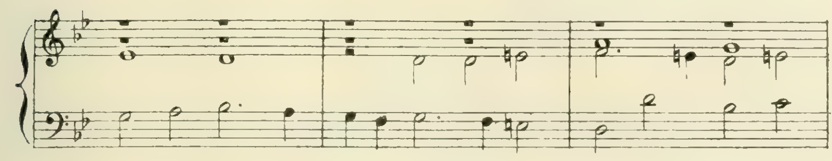
Fig. 78.
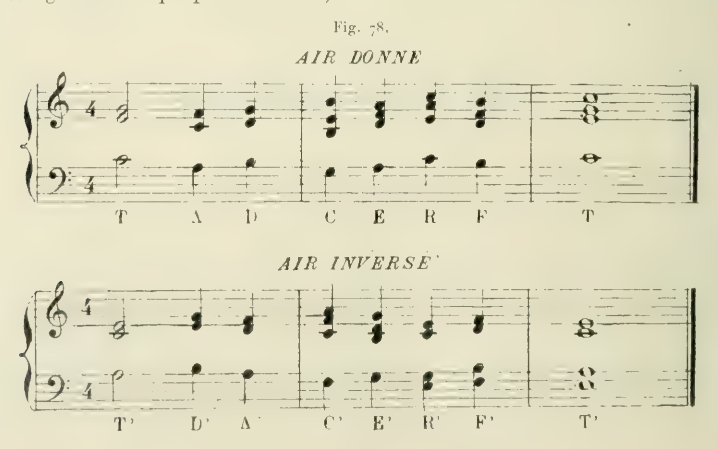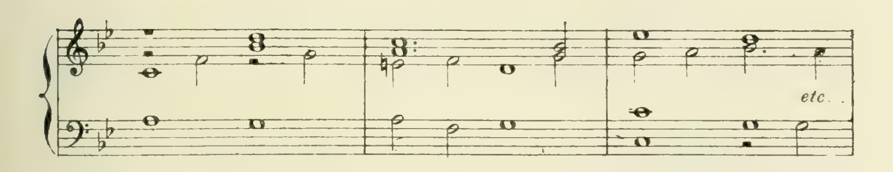


Fig. 70.
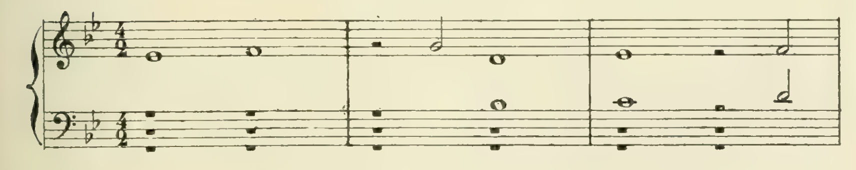
AIR DONNÉ

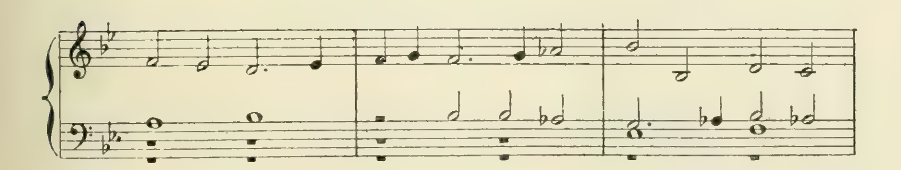


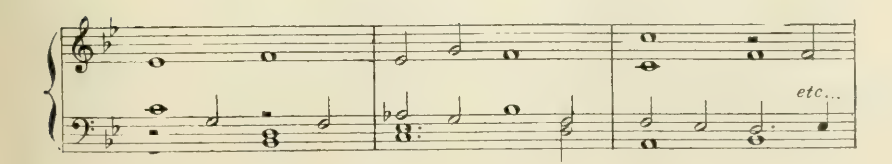




AIR INVERSÉ







Dans l'exemple précédent (*fig.* 79), l'air donné est le commencement du ***Kyrie*** de la messe *O regem cœli* par Pierluigi de Palestrina ([1]).

L'air transformé a été obtenu en prenant la note *do* pour pivot de l'inversion.

126. Pratiquée en toute rigueur comme dans les exemples précédents, l'inversion a pour effet de permuter complètement les diverses parties ; par exemple, le chant du dessus, tout en se transformant, passe à la basse et inversement, etc.

Si la musique à transformer comprend une seule partie chantante (le dessus ou la basse) à laquelle les autres parties se bornent à faire harmonie, on peut aussi inverser séparément le chant et l'harmonie, de façon que le chant (inversé) reste confié à la même partie que dans l'air donné.

C'est ainsi qu'a été exécuté l'exemple suivant : le dessus de l'air transformé est l'inver-
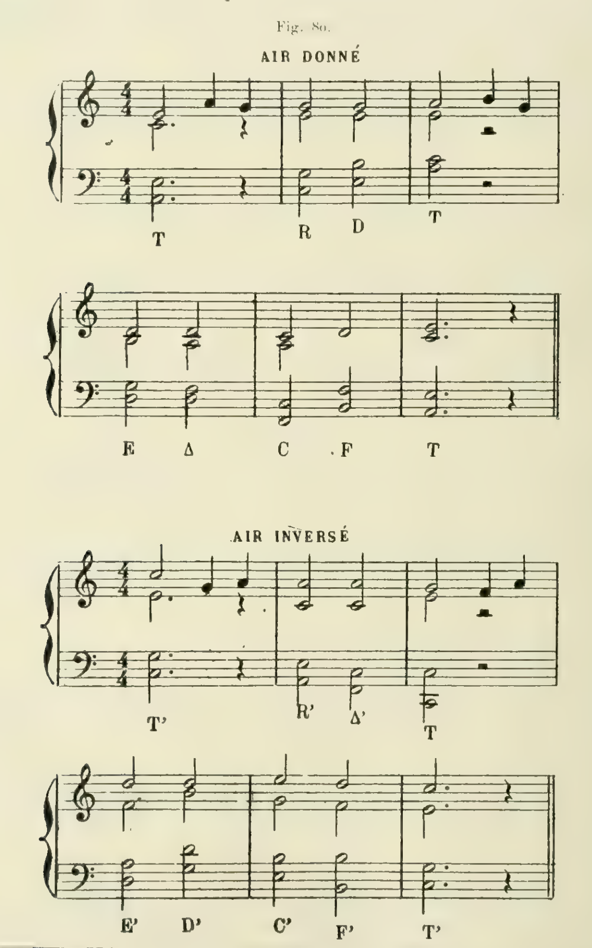


Fig. 80.

(1) Afin d'en faciliter la lecture, on a fait disparaître la clef d'*ut* et l'on a réuni les quatre parties sur deux portées armées des clefs les plus usuelles.

sion (faite en prenant *ré* pour pivot) du dessus de l'air donné; la transformation de l'harmonie a été obtenue par une inversion semblable; toutefois on ne s'est pas astreint à conserver aux différents accords la position que fournirait l'inversion rigoureuse : il est facile de s'en assurer en observant que dans chacun d'eux la note la plus basse est généralement la base de l'échelle employée.

EXÉCUTION GRAPHIQUE.

127. Si, pour inverser un air de musique, il fallait appliquer la définition, c'est-à-dire rechercher les fréquences

$$M, \quad N, \quad P, \quad Q, \quad \ldots$$

des notes de l'air donné; puis, ayant fait choix d'un certain nombre fixe k, calculer tous les quotients

$$\frac{k}{M}, \quad \frac{k}{N}, \quad \frac{k}{P}, \quad \frac{k}{Q}, \quad \ldots,$$

qui sont précisément égaux aux fréquences

$$M', \quad N', \quad P', \quad Q', \quad \ldots$$

de l'air inversé; enfin, remonter de ces fréquences aux notes elles-mêmes, on voit que l'inversion de la moindre page de musique exigerait des calculs aussi longs que fastidieux.
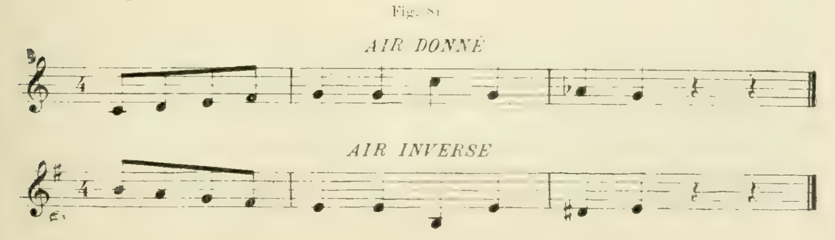
Mais, en pratique, aucun calcul n'est nécessaire, car, ainsi que nous le verrons plus loin, les intervalles musicaux sont en réalité des logarithmes (*voir* 7[e] Partie, *Intervalles*), en sorte que l'emploi de l'écriture musicale permet de réaliser des simplifications tout à fait semblables à celles que procure l'usage des logarithmes.

128. Montrons sur un exemple simple la façon de procéder. Soit à inverser un air en *do* majeur. Nous savons que l'air inversé sera mineur et que sa tonique dépendra uniquement du nombre fixe devant servir pour l'exécution de l'inversion; ce nombre fixe pouvant être choisi arbitrairement, il est équivalent de choisir la future tonique. Supposons donc que l'air inversé doive se présenter en *mi* mineur; on raisonnera de la façon suivante :

La tonique, la médiante et la dominante de l'air donné s'échangeant dans l'inversion contre la dominante, la médiante et la tonique de l'air inversé, les *do*, les *mi* et les *sol* s'échangeront respectivement en *si*, en *sol* et en *mi*; quant aux autres notes, elles se placeront, par rapport aux précédentes, de façon à former, dans l'air inversé, des intervalles égaux, mais de sens contraire à ceux de l'air donné. Par exemple, si l'air donné commence par un *do* suivi de quatre notes montant par des intervalles de seconde, l'air inversé commencera par un *si* suivi de quatre notes descendant par intervalles de seconde, et il n'y aura pas lieu de rechercher si, dans l'inversion, les secondes présentent bien les mêmes valeurs (soit majeures, soit mineures) que dans le thème donné, ce résultat ne pouvant manquer d'être obtenu si l'on a bien mis à la clef de l'air inversé l'armure convenant au ton choisi.

Si l'air donné présente un accident, l'air inversé devra recevoir l'accident qui produit une altération de sens inverse. Les considérations qui précèdent se trouvent appliquées dans l'exemple suivant :

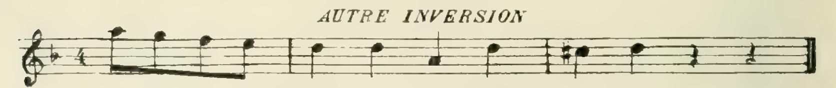
Fig. 81



129. Si le ton dans lequel doit se présenter l'air inversé n'a pas été imposé, le moyen le plus rapide de réaliser l'inversion est de retourner la feuille de papier portant l'air donné, de façon que le haut de la feuille devienne le bas et que le devant devienne le derrière, l'air donné apparaissant par transparence à travers le papier (¹).

Si l'on applique ce procédé à l'air donné de l'exemple précédent, on voit que la dominante *sol* se transforme en un *ré*, de sorte que l'inversion se fait en *ré* mineur ; donc, en lisant par transparence l'air inversé, on devra admettre que l'armure de l'air donné (néant) est remplacée par celle de *ré* mineur (un bémol). Quant aux accidents qui, par transparence, apparaissent à l'envers, il faut inverser leur effet ; le bémol accidentel de l'air donné deviendra ainsi un dièse ; en définitive, on obtiendra le résultat suivant :

Fig. 83.



On voit que cette seconde inversion et celle de la figure 81 ne diffèrent l'une de l'autre que par une transposition.

REMARQUES PRATIQUES (²).

130. On rencontre dans la pratique de l'inversion différents petits problèmes dont les plus fréquents sont les suivants :

a. Un air étant donné, l'inverser de telle sorte que la tonique (³) reste la même. Par exemple, l'air donné étant en *do* majeur, l'inverser de telle sorte qu'il se présente en *do* mineur.

La circonférence ci-dessous (*fig.* 84), divisée en douze parties égales (comme l'octave dans la gamme chromatique), représente par des points convenablement espacés les notes des tons de *do* majeur ou mineur. Pour que l'inversion projetée se réalise, il faut que les notes

do *mi* *sol*

s'échangent, par inversion, en

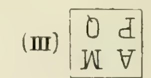
sol *mi*♭ *do* ;

autrement dit, il faut que *do* et *sol* permutent entre eux, ainsi que *mi* et *mi*♭. Or, on voit sur la figure que les lignes *do sol* et *mi mi*♭ admettent un même axe de symétrie xy, et que,

(¹) Ainsi, si la feuille de papier portant l'air donné est représentée par le carré I ci-dessous, quand elle sera vue par transparence et renversée, elle apparaîtra comme le carré II ; ses lignes devront être lues en partant de celle du bas et en remontant successivement, mais chacune d'elles se lira, comme d'ordinaire, de gauche à droite. On peut

Fig. 82.

(I) A M P Q (II) (III)



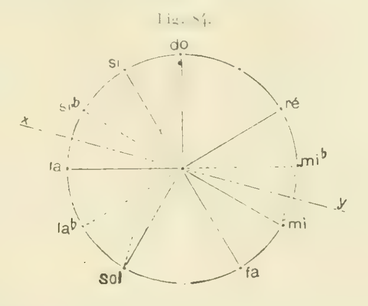
aussi se borner à renverser la feuille de haut en bas, mais sans la retourner du côté du verso ; elle apparaît alors comme l'indique le carré III, c'est-à-dire directement et non par transparence : mais alors chaque ligne doit être lue de droite à gauche et non dans le sens habituel.

(²) Ces remarques peuvent être utiles au lecteur curieux de pratiquer l'inversion ; mais elles ne sont pas nécessaires à l'intelligence de ce qui suivra.

(³) Il ne faut pas confondre la *tonique* et la *finale ;* si un air écrit avec les notes de *do* majeur s'inverse en un autre air écrit avec les notes de *do* mineur, la tonique reste la même, mais la finale change ; ainsi, si l'air donné se termine sur la médiante *mi*, l'air renversé finit sur la médiante *mi*♭ ; et si la finale de l'air donné est *do* ou *sol*, celle de l'air inversé est *sol* ou *do*.

si l'on pratique l'inversion par symétrie autour de cet axe, on atteindra le résultat cherché. Il suit de là que, pour inverser un air majeur ou mineur sans changer la tonique, il

Fig. 84.



faut prendre la médiante pour pivot d'inversion et ajouter à la clef trois bémols ou trois dièses ([1]), suivant qu'on passe du mode majeur au mode mineur ou inversement.

b. Un air étant donné, l'inverser de telle sorte que l'armure reste la même.

Il faut, par exemple, que le ton de *do* majeur soit remplacé par celui de *la* mineur, c'est-à-dire que les notes

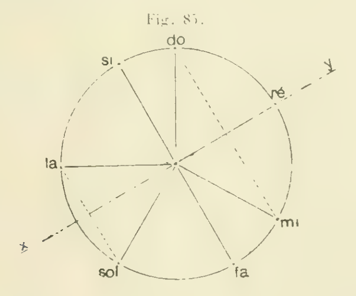
do *mi* *sol*

s'échangent par inversion en

mi *do* *la*.

Autrement dit, il faut que les notes *do* et *mi* permutent entre elles, ainsi que *la* et *sol*.

Fig. 85.



Or, on voit sur la figure 85 que les lignes *do mi* et *sol la* admettent un même axe de symétrie *xy*; donc, en pratiquant l'inversion autour de cet axe, on obtiendra le résultat cherché. En sorte que, d'une façon générale, pour pratiquer l'inversion sans changer d'armure, il suffit de prendre pour pivot d'inversion le IIe ou le IVe degré de l'air donné, suivant que cet air est majeur ou mineur.

Si l'air à inverser n'est pas écrit, il peut être avantageux de l'écrire dans un ton tel que la ligne du milieu de la portée puisse servir d'axe d'inversion. Cette disposition est commode, en effet, parce qu'alors les notes données et inversées ont même axe de symétrie que la portée, ce qui permet d'écrire très aisément l'air inversé; en outre, l'inversion pratiquée avec un tel axe n'exige pas l'emploi de plus de lignes supplémentaires que l'air donné. On peut donc avoir à résoudre les petits problèmes suivants :

c. Ecrire un air dans un ton tel que, si l'on inverse l'air en pivotant sur la note placée sur la ligne du milieu de la portée, la tonique reste la même.

---

[1] Ou des bécarres équivalents.

Il suffit évidemment de choisir le ton de façon que la médiante s'inscrive sur la ligne du milieu de la portée. Nous examinerons les cas les plus usuels : clef de *sol* ou clef de *fa* posée sur la portée de cinq lignes, ou réunion de ces deux clefs posées sur la portée de onze lignes.

CLEF DE SOL. — La médiante peut être	si ♭	si	si #
Mode majeur. — Les tons correspondants sont	sol ♭	sol	sol #
Les armures correspondantes sont	6 ♭	1 #	8 #
Mode mineur. — Les tons correspondants sont	sol	sol #	sol ×
Les armures correspondantes sont	2 ♭	5 #	12 #
CLEF DE FA. — La médiante peut être	ré ♭	ré	ré #
Mode majeur. — Les tons correspondants sont	si ♭♭	si ♭	si
Les armures correspondantes sont	9 ♭	2 ♭	5 #
Mode mineur. — Les tons correspondants sont	si ♭	si	si #
Les armures correspondantes sont	5 ♭	2 #	9 #
LES DEUX CLEFS. — La médiante peut être	do ♭	do	do #
Mode majeur. — Les tons correspondants sont	la ♭♭	la ♭	la
Les armures correspondantes sont	11 ♭	4 ♭	3 #
Mode mineur. — Les tons correspondants sont	la ♭	la	la #
Les armures correspondantes sont	7 ♭	0	7 #

d. Écrire un air dans un ton tel que, si l'on inverse l'air en pivotant sur la note placée sur la ligne du milieu de la portée, l'armure reste la même.

Mode majeur. — Il suffit que la note écrite sur la ligne du milieu soit le IIe degré. Examinant les mêmes cas que précédemment, on trouve :

CLEF DE SOL. — Le IIe degré peut être	si ♭	si	si #
Les tons majeurs correspondants sont	la ♭	la	la #
Les armures correspondantes sont	4 ♭	3 #	10 #
Les tons mineurs relatifs correspondants sont	fa	fa #	fa ×
CLEF DE FA. — Le IIe degré peut être	ré ♭	ré	ré #
Les tons majeurs correspondants sont	do ♭	do	do #
Les armures correspondantes sont	7 ♭	0	7 #
Les tons mineurs relatifs correspondants sont	la ♭	la	la #

LES DEUX CLEFS. — Le IIᵉ degré peut être	do♭	do	do♯
Les tons majeurs correspondants sont	si ♭♭	si ♭	si
Les armures correspondantes sont	9 ♭	2 ♭	5 ♯
Les tons mineurs relatifs correspondants sont	sol ♭	sol	sol ♯

Mode mineur. — Il suffit que la note écrite sur la ligne du milieu soit le IVᵉ degré. Les tons correspondants sont les mineurs relatifs des tons majeurs trouvés plus haut et sont indiqués sous ce nom dans le Tableau qui précède.

ARTICLE III. — Contremode.

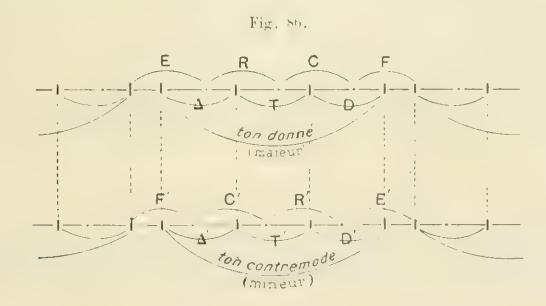
131. Contremoder un air donné consiste à changer de mode les trois échelles constitutives du ton dans lequel est écrit l'air donné. Il va de soi que, si l'on conserve la tonique, l'armure changera, et, si l'on conserve l'armure, la tonique changera, le ton donné et le contremode étant alors relatifs l'un de l'autre.

On voit que, contrairement à ce qui avait lieu dans la transformation précédente, le contremode ne change pas le sens des intervalles musicaux, mais peut modifier leurs valeurs; ainsi une dissonance telle que la seconde ascendante *ré mi* restera une seconde ascendante, mais se transformera peut-être, par contremode, en une dissonance plus dure telle que *ré mi♭*.

Examinons par les mêmes moyens que précédemment les relations existant entre un ton donné et son contremode.

La figure suivante, représentant deux gammes par tierces de genre normal et de modes contraires, montre la correspondance existant entre les échelles d'un air et celles de son contremode.

Fig. 80.



Les trois échelles constitutives changent de mode, mais conservent leurs rôles : les deux échelles connexes restent connexes mais s'échangent entre elles; les deux dernières échelles (dont une fausse) permutent également entre elles.
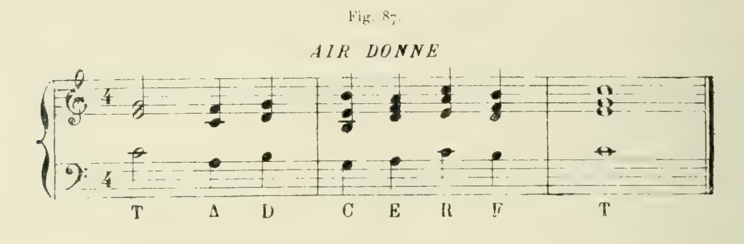
Il est évident que ce genre de transformation est sans action sur la forme, c'est-à-dire qu'un air authentique, plagien ou antiplagien reste tel après qu'il a été contremodé.
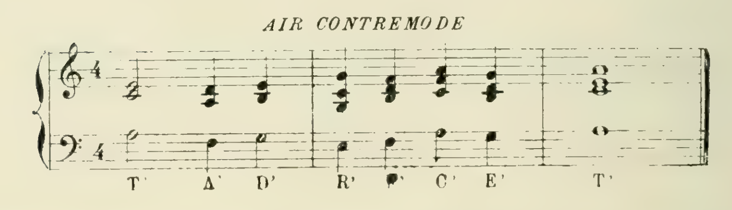
Quant au genre, le Tableau suivant, imité de celui de l'article précédent, montre que, dans le contremode, les genres normaux et alternants restent tels, tandis que les genres ornés et pseudiques permutent entre eux.

Variantes données (1)	(2)	Variantes contremodées (3)	(4)
Majeur normal	*a a a*	*i i i*	Mineur normal
» orné	*i a a*	*a i i*	» pseudique
» alternant	*i a i*	*a i a*	» alternant
» pseudique	*a a i*	*i i a*	» orné
Mineur normal	*i i i*	*a a a*	Majeur normal
» orné	*i i a*	*a a i*	» pseudique
» alternant	*a i a*	*i a i*	» alternant
» pseudique	*a i i*	*i a a*	» orné

132. La figure suivante, où un air en *do* majeur normal se transforme en *la* mineur normal, résume une partie des résultats établis plus haut (dans cette figure, les initiales T, Δ, D, C, etc. conservent les mêmes significations que précédemment).

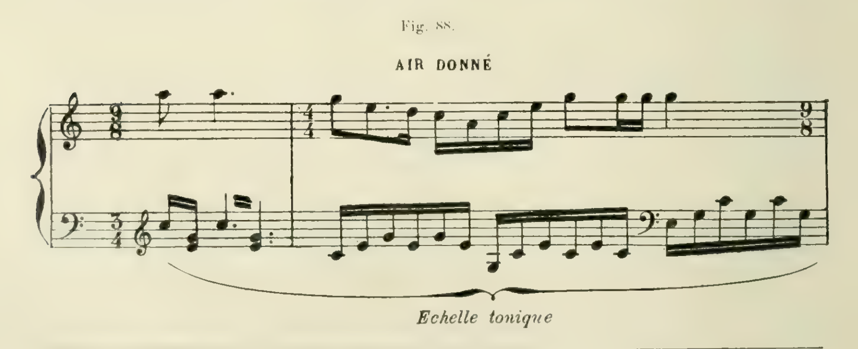
Fig. 87.
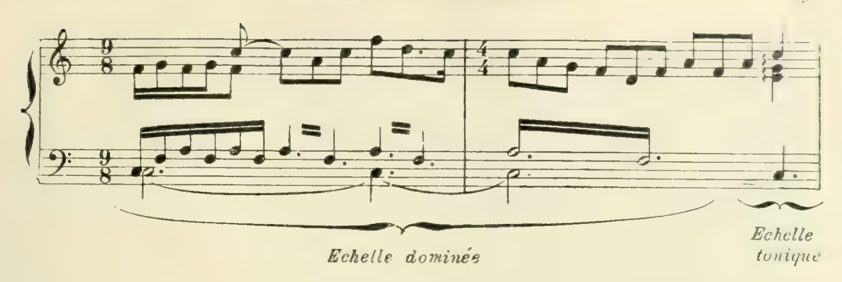




Dans l'exemple suivant, l'air donné est formé par trois mesures tirées (1) du *Siegfried* de Wagner (acte II, scène 2me) et transposées dans le ton de *do* majeur.

Fig. 88.



(1) Avec autorisation de MM. Schott fils, éditeurs à Mayence.



AIR CONTREMODÉ

Comme ci-dessus, mais en supposant qu'il existe à la clé trois bémols, Si, Mi et La

EXÉCUTION GRAPHIQUE.

133. Si l'air donné est écrit dans l'une des deux variantes normales, il suffit, pour le contremoder, d'ajouter à la clef trois bémols ou trois dièses ([1]), suivant qu'on veut le faire passer du mode majeur au mode mineur ou inversement; c'est ainsi que, par l'addition de trois bémols, *do* majeur se change en *do* mineur.

On peut aussi contremoder dans la même armure, en passant du ton donné à son relatif; il suffit à cet effet de baisser ou de monter chaque note de deux degrés ([2]), suivant que l'air à contremoder est majeur ou mineur; c'est ainsi que, quand on le baisse d'une tierce, un air en *do* majeur passe dans le ton de *la* mineur.

Ces deux façons de contremoder sont celles qui conservent, soit la tonique, soit l'armure: mais il est évident qu'on peut contremoder dans un ton quelconque en transposant d'un même nombre de degrés chaque note de l'air donné, et en armant la portée des accidents constitutifs afférents au ton choisi.

134. Si l'air donné est écrit dans un genre autre que le genre normal, certaines médiantes des échelles constitutives sont haussées ou baissées à l'aide d'accidents; le contremode comportera la suppression de ces accidents et leur remplacement par des accidents d'effet contraire. Ainsi en *do* mineur (trois bémols à la clef) l'emploi du genre pseudique conduit à élever le *la* par un bécarre; dans le contremode en *do* majeur (rien à la clef), le *la* devra être abaissé par un bémol (genre orné).

REMARQUE SUR LE CONTREMODE.

135. Le contremode n'a pas seulement pour effet de changer le mode des échelles comme le fait l'inversion, il peut aussi altérer des échelles en les transformant en fausses échelles et inversement ([3]).

Si l'harmonie de l'air donné est fondée uniquement sur l'emploi des trois échelles con-

([1]) Ou bien des bécarres équivalents.

([2]) Chaque note de l'air donné se trouve donc déplacée d'une tierce; mais il va de soi que cette tierce est tantôt majeure, tantôt mineure, sans quoi le résultat obtenu ne serait que la transposition de l'air donné et non son contremode.

([3]) Le contremode produit aussi d'autres altérations; ainsi, si l'on contremode le ton de *do* majeur pseudique, ce qui fournit *do* mineur orné, la fausse échelle *mi sol si*♭ devient *mi*♭ *sol si*♮, l'accord de quinte diminuée se transformant en accord de quinte augmentée.

stitutives du ton T, D et Δ, ainsi que c'est le cas pour la partie basse (¹) de l'exemple de la figure 88 (n° 132), l'air contremodé ne présente rien qui attire plus spécialement l'attention, si ce n'est certaines duretés inhérentes aux genres employant l'accord mineur de la dominante (²). Bien entendu, l'air transformé éprouve un changement de physionomie très sensible, analogue à la modification d'un visage humain exprimant alternativement la joie et la tristesse, et ne cessant pas cependant de rester un peu semblable à lui-même.

Mais, si la transformation par contremode vient à être appliquée à un air contenant des harmonies un peu plus complexes, elle peut produire des modifications beaucoup plus profondes et très sensibles, même pour l'oreille la moins exercée.

Supposons, par exemple, que, dans un air écrit en *do* majeur, il existe une courte oscillation en *ré* mineur pseudique. Si l'on contremode l'air donné en ajoutant à la clef trois bémols, l'accord *ré fa la* formé par l'échelle de *ré* mineur pseudique deviendra *ré fa la*♭, c'est-à-dire perdra son caractère d'échelle. Il va de soi qu'une telle altération ne change pas seulement le sens de la phrase musicale, mais peut même, dans certains cas, fournir un sens inintelligible; en sorte que si, en lisant l'air donné, on n'avait pas remarqué l'oscillation en *ré*, on ne pourra pas manquer de la remarquer quand on jouera l'air à contremode.

136. Considérons à titre d'exemple l'air suivant (*fig.* 89).

Les premières mesures étant manifestement écrites en *do* majeur, il suffira, pour contremoder, de bémoliser les trois médiantes *si, mi, la* des échelles constitutives. Si l'on joue l'air comme s'il existait trois bémols à la clef, on ne remarquera d'abord rien de particulier, si ce n'est certaines duretés (³).

Mais, au delà des huit premières mesures, la phrase contremodée semblera perdre sa signification et le minorisage de l'air donné fournira des résultats peu intelligibles; examinant pourquoi il en est ainsi, on constatera facilement qu'à partir de la mesure 9, l'air donné module dans le mode mineur, et que dès lors il n'y a plus lieu de le minoriser.

Mais, puisque les huit dernières mesures sont mineures et n'ont rien à la clef, ne pourrait-on pas les contremoder elles aussi, c'est-à-dire les majoriser en les jouant comme si elles avaient une armure de trois dièses?

Oui, pour la plupart d'entre elles; oui ou non (⁴), pour le passage formé par les mesures 11 et 12; ce passage est écrit en *ré* (à l'exception de l'harmonie finale qui se fait sur *mi* dominante du ton de *la*). Si le lecteur considère ce passage comme écrit sur *ré*, dominée du ton établi, il pourra sans difficulté le contremoder comme le reste, et par suite jouer uniformément en *la* majeur les huit dernières mesures. Mais, s'il interprète le passage dont il s'agit comme une oscillation en *ré* (ton mineur pseudique du champ de l'air donné), il jugera probablement que l'air contremodé prend une signification très différente de sa signification primitive si l'on n'a pas soin de rétablir les quatorze notes considérées dans une situation semblable à celles qu'elles avaient antérieurement; il est alors conduit à les

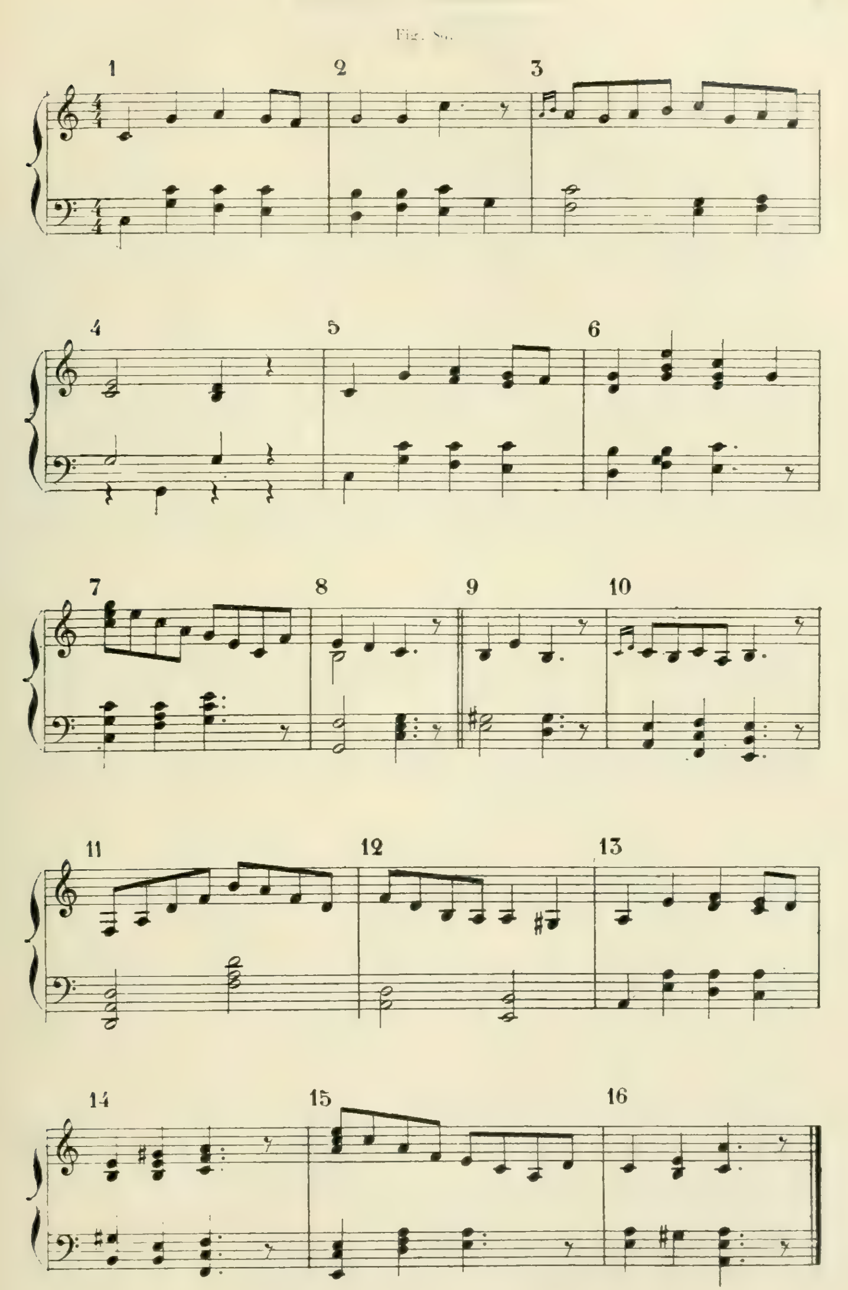
(¹) Il est nécessaire de spécifier celle des deux parties à laquelle s'applique la présente remarque, car ces deux parties sont profondément différentes, tant pour le rythme que pour la tonalité. La partie basse est à trois temps, et utilise exclusivement les échelles tonique et dominée de *do* majeur. La partie haute, alternativement à trois et à quatre temps, présente bien aussi la tonalité de *do* majeur, mais elle effleure en outre les deux tonalités mineures équitaniques.

(²) Les duretés des genres employant l'échelle mineure de la dominante résultent, ainsi qu'on l'a dit plus haut (*voir* 1ʳᵉ partie, *Consonance*, n° 50, et 2ᵉ partie, *Genèses*, n° 82), de ce que le rapport du VIIᵉ degré mineur à la tonique possède une valeur assez complexe $\frac{9}{5}$. On sait que, quand ces duretés sont d'un mauvais effet, il est aisé de les faire disparaître en usant momentanément du genre orné, c'est-à-dire en haussant le VIIᵉ degré à l'aide d'un accident approprié.

(³) *Voir* le renvoi précédent.
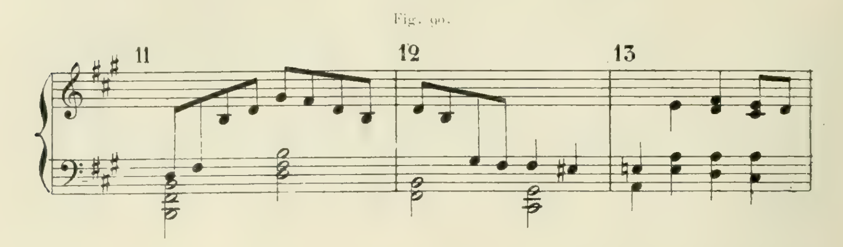
(⁴) Il n'est pas rare qu'un même fait musical soit susceptible de se présenter sous des aspects différents; *voir* à ce sujet le renvoi du n° 180 (*Dissonance*).

Fig. 80.



baisser d'une tierce, de façon à les exposer, comme il est indiqué ci-dessous (*fig.* 90), dans le ton de *si* qui est le mineur pseudique du champ « trois dièses ».

Fig. 90.



Dans cette version, la mesure 12 finit, de même que dans l'air donné, par l'accord de dominante du mineur normal du champ; et, après cette mesure, on peut reprendre le majeur normal du champ, c'est-à-dire le ton de *la* majeur normal auquel avait déjà conduit le contremodage des mesures 9 et 10. Il va de soi que quand les mesures 9 à 16 (écrites dans le champ « néant » de même que les huit premières) viennent à être transportées dans le champ « trois dièses », elles cessent de se souder naturellement aux huit premières mesures; au contraire, la liaison entre les deux moitiés de l'air resterait facile si les mesures 9 à 16 étaient contremodées sans changer d'armure, c'est-à-dire sans sortir du champ néant. On sait que, pour exécuter ce contremode, il suffit de relever toutes les

Fig. 91.

9 bis — 10 bis

Les huit premières mesures en DO identiques à celles de la figure 89.

11 bis — 12 bis — 13 bis

14 bis — 15 bis — 16 bis

notes de deux degrés, ce qui les amène dans le ton de *do* majeur déjà employé dans les huit premières mesures. On remarquera que, dans le cas actuel, l'opération présente les deux particularités suivantes :
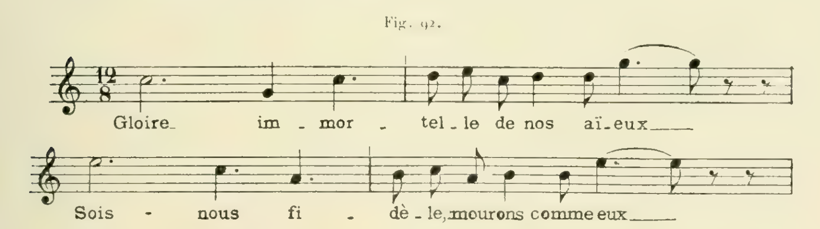
1° En ce qui concerne la phrase contenue dans les mesures 11 et 12, si l'on veut lui conserver un caractère pseudique ainsi qu'il a été expliqué précédemment, il suffit de la laisser inchangée; en effet, le champ restant le même, ce passage peut subsister sans modification;

2° En transportant chaque note de deux degrés, il n'y a pas lieu de tenir compte des dièses dont sont accompagnés les *sol* de l'air donné dans les mesures 9 à 16; ces dièses, en effet, avaient pour objet de substituer au mineur normal le mineur orné dont l'harmonie est plus simple (*voir* le 3e renvoi du n° 135); il suffit donc de considérer les dièses comme inexistants (ce qui ramène au genre mineur normal) pour que le contremode fournisse un résultat en majeur normal. On obtient ainsi la version ci-dessus (*fig.* 91) qui se soude tout naturellement à la première moitié de l'air donné.

137. Le contremode est un procédé fréquemment usité pour varier l'harmonie; après avoir présenté un air dans l'un des deux modes, le compositeur le présente de nouveau dans le mode contraire; c'est ce qui a lieu, par exemple, dans la figure 89 (n° **136**) où l'air formé par les mesures 13 à 16 n'est guère autre chose que le contremode (à même armure) du motif initial.
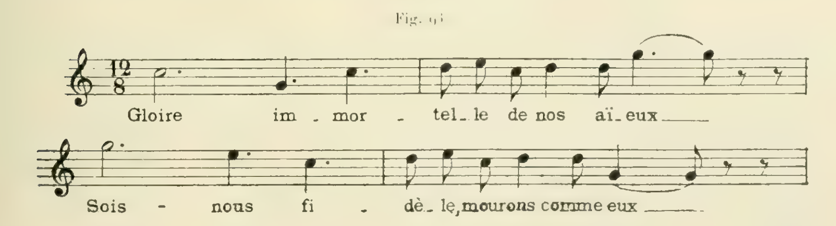
138. Il arrive aussi parfois que le contremode, au lieu de faire suite au mode initial, se substitue momentanément à lui comme dans l'exemple suivant, tiré [1] du chœur des soldats de ***Faust***, de Gounod (acte IV, n° **14**) et transposé en *do* majeur.

Fig. 92.



Un enfant n'ayant entendu cet air qu'une ou deux fois commencera généralement par le retenir sous la forme inexacte qui suit :

Fig. 93.



Cette seconde version diffère de la première en ce qu'elle est conforme à un gabarit incontestablement plus simple et plus usité.

L'originalité et le charme de la version de Gounod résultent de ce que les mots :

« Sois-nous fidèle, mourons comme eux »

[1] Avec autorisation de M. Choudens, éditeur-propriétaire.

sont dits sur le contremode de la version banale, c'est-à-dire sur des notes situées à deux degrés plus bas que celles de la version enfantine ; cette transformation laissant la phrase musicale dans le même champ équiarmé, ne l'empêche pas de se souder tout naturellement à ce qui précède.

ARTICLE IV. — Retournement.

139. Le retournement d'un air donné est le nouvel aspect sous lequel se présente cet air quand on lui fait subir successivement une inversion et un contremodage.

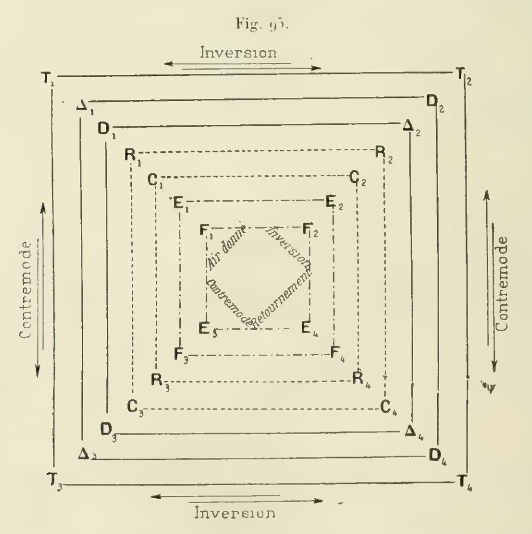
L'ordre dans lequel ces deux transformations sont exécutées est indifférent; autrement dit, si l'on considère trois airs de musique, savoir : un air donné (n° 1), son inversion (n° 2), et son contremode (n° 3), on obtiendra le même résultat en contremodant l'inversion (n° 2) ou en inversant le contremode (n° 3), et ce résultat unique sera le retournement (n° 4) de l'air donné.

Fig. 94.

N° 1. Air donné.	N° 2. Inversion.
N° 3. Contremode.	N° 4. Retournement.

Pour s'en assurer, il suffit de se reporter aux résultats établis antérieurement, et que résume la figure suivante :

Fig. 95.



Supposons qu'on prenne pour air donné (n° 1) la série des sept échelles (dont une fausse échelle) existant dans une gamme normale majeure ou mineure ; les trois échelles constitutives Δ_1, T_1, D_1 sont conjointes, et resteront telles, dans l'inversion comme dans le contre-

mode; donc, quel que soit l'ordre suivant lequel on exécutera ces deux transformations, elles conduiront toujours à trois échelles conjointes Δ_4, T_4, D_4 ; l'inversion et le contremode changeant l'une et l'autre le mode des échelles constitutives, l'ordre de ces opérations restera sans influence, et les trois échelles Δ_4, T_4, D_4 seront de même mode que Δ_1, T_1, D_1. On verrait de même que T_4 correspondra à T_1, parce que ni l'inversion ni le contremode ne changent le rôle de l'échelle tonique ; D_4 et Δ_4 correspondront respectivement à Δ_1 et D_1, parce que ces deux échelles permutent entre elles dans une seule des deux transformations composantes; pour la même raison C_4 et R_4 correspondront respectivement à R_1 et C_1 et F_4 et E_4 à E_1 et F_1 ; d'où il suit que, quel que soit l'ordre dans lequel on exécute les deux transformations composantes, la transformation finale ou retournement ne variera pas.

140. Ces transformations composantes ayant déjà été étudiées en détail, il est aisé de voir que les relations principales entre l'air donné et son retournement sont les suivantes :

Le ton du retournement, dépendant du pivot choisi pour l'inversion et de la façon dont on a exécuté le contremode, peut être quelconque ; tous les retournements d'un air donné peuvent se déduire les uns des autres par transposition.

Le retournement modifie la valeur de plusieurs intervalles et change le sens de tous, en sorte qu'un dessin ascendant se retourne en un dessin descendant et inversement.

La forme antiplagienne reste telle, mais les formes authentiques et plagiennes permutent entre elles. Les variantes s'échangent entre elles ainsi que l'indique le Tableau suivant :

Variantes données.		Variantes retournées.	
(1).	(2).	(3).	(4).
Majeur normal	*a a a*	*a a a*	Majeur normal
» orné	*i a a*	*a a i*	» pseudique
» alternant	*i a i*	*i a i*	» alternant
» pseudique	*a a i*	*i a a*	» orné
Mineur normal	*i i i*	*i i i*	Mineur normal
» orné	*i i a*	*a i i*	» pseudique
» alternant	*a i a*	*a i a*	» alternant
» pseudique	*a i i*	*i i a*	» orné

En examinant ce Tableau et la figure 95, on peut constater ce qui suit :

Dans le retournement, le mode ne change pas ; les genres normaux et alternants restent tels; les genres ornés et pseudiques permutent entre eux; les échelles

$$T \qquad \Delta, D \qquad R, C \qquad E, F$$

de l'air donné deviennent respectivement les échelles
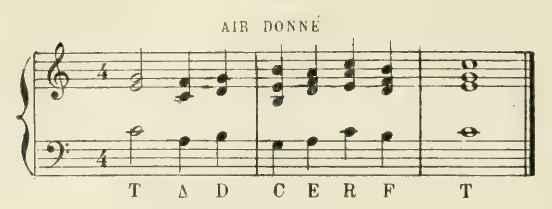
$$T' \qquad D', \Delta' \qquad C', R' \qquad F', E'$$
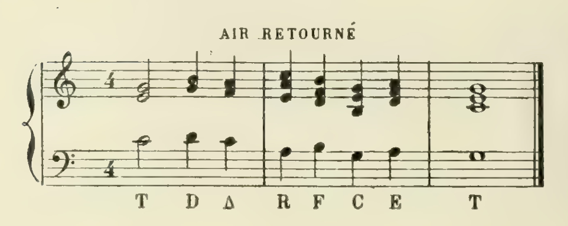
de l'air transformé, de sorte que seule l'échelle tonique conserve son rôle, tandis que dans chacun des autres couples les échelles permutent entre elles.

141. La figure suivante (*fig.* 96), où un air en *do* majeur normal authentique se retourne en un autre air de même ton mais de forme plagienne, résume quelques-uns des résultats établis plus haut (dans cette figure, les initiales T, Δ, D, C, etc., conservent leur signification habituelle).

Pour obtenir d'autres exemples de retournement, il suffirait de jouer à contremode les exemples d'inversion cités plus haut, par exemple de jouer avec cinq bémols à la clef (au lieu de deux) l'inversion donnée (*fig.* 79, n° 125) de quelques mesures de Palestrina.

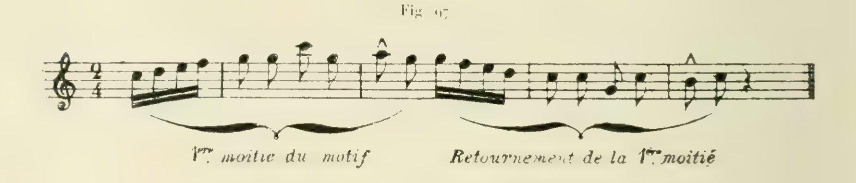
Fig. 96.





Au surplus, le retournement est souvent employé par les compositeurs, et le lecteur a sûrement remarqué que beaucoup d'airs de musique sont coupés comme l'exemple suivant [1], dans lequel la seconde moitié n'est autre chose que la première moitié, retournée par rapport à la médiante prise pour pivot.

Fig. 97.



EXÉCUTION GRAPHIQUE.

142. On a vu que, dans le retournement, le mode ne change pas; l'échelle tonique se transforme en échelle tonique; l'ancienne médiante devient la nouvelle médiante, mais les deux autres échelons permutent de rôles, l'ancienne tonique devenant la nouvelle dominante et l'ancienne dominante devenant la nouvelle tonique. Il suit de là que, pour retourner un air donné de façon qu'il apparaisse dans un certain ton arbitrairement choisi, il suffit de procéder comme il suit :

Adopter l'armure correspondant au nouveau ton choisi; remplacer l'ancienne médiante par la nouvelle; examiner successivement à combien de degrés chaque ancienne note se trouve au-dessus ou au-dessous de l'ancienne médiante, et la remplacer par une nouvelle note située à un même nombre de degrés au-dessous ou au-dessus de la nouvelle médiante; si quelques notes de l'air donné sont affectées d'accidents, attribuer aux notes correspondantes des accidents d'effet contraire.

---

(1) L'une des principales différences entre un air et son retournement résulte de ce que, dans la transformation, les échelles D et Δ ont permuté entre elles; mais, s'il s'agit d'une phrase construite principalement sur l'échelle T, et n'utilisant guère les degrés appartenant aux échelles D et Δ que comme notes de remplissage ou de liaison, la différence dont il s'agit n'est pas très sensible. Ce cas est précisément celui de l'exemple cité (*fig.* 97).

143. Si le ton dans lequel doit apparaître l'air transformé n'a pas été fixé, la façon la plus simple de faire le retournement de l'air donné consiste à retourner, ainsi qu'il a été expliqué plus haut, la feuille de papier sur laquelle l'air est écrit, et à lire l'ancien air dans cette nouvelle position, en admettant que les clefs portent l'armure convenable. Cette armure se détermine aisément en considérant que le mode reste le même et que la nouvelle tonique est la note qui était dominante dans l'air donné.

REMARQUES PRATIQUES (¹).

144. Puisque dans le retournement le mode ne change pas, le problème de retourner sans changer de tonique (²) coïncide avec le problème de retourner sans changer d'armure.

Il est évident que, pour retourner sans changer de gamme, il suffit de prendre la médiante pour pivot de retournement.

De même que l'inversion, le retournement est particulièrement facile à écrire lorsque l'axe de retournement est précisément l'axe de symétrie de la portée.

Pour qu'un air retourné autour de cet axe de symétrie apparaisse dans le même ton qu'antérieurement, il suffit qu'il ait été écrit dans une gamme dont la médiante se trouve sur l'axe de symétrie de la portée : les différents tons majeurs et mineurs remplissant cette condition sont indiqués dans les Tableaux du n° 130.

ARTICLE V. — Remarques diverses.

RELATIONS ENTRE LA TRANSPOSITION ET L'INVERSION.

145. On a vu plus haut (n° **121**) que la transposition et l'inversion présentaient une certaine analogie.

Cette analogie résulte encore des considérations suivantes :

1° Deux airs dérivant l'un de l'autre par transposition ont mêmes N et mêmes L; s'ils dérivent l'un de l'autre par inversion, chacun d'eux possède encore les deux mêmes séries de nombres, mais a pour N les L de l'autre et inversement.

2° Si l'on désigne par F la fréquence d'une note quelconque de l'air donné, et par F′ la fréquence de la note correspondante de l'air transformé, et si l'on représente comme précédemment par k la valeur du nombre fixe qui détermine la transformation, on a entre ces nombres la relation, savoir :

Dans la transposition

$$\log F' = \log k - \log F,$$

et dans l'inversion

$$\log F' = \log k - \log F.$$

3° Ces formules montrent que, pour définir ces transformations, il est équivalent, au lieu de choisir k, de choisir un couple de deux valeurs correspondantes, telles que F et F′, c'est-à-dire en somme de choisir la note X′ qui, dans l'air transformé, correspondra à une certaine note X de l'air donné.

Supposons donc qu'une transformation soit définie par le choix d'un couple de valeurs correspondantes X et X′; il est évident que, si l'on représente par I la valeur d'un intervalle musical quelconque, une note quelconque de l'air donné pourra toujours être repré-

(¹) Ces remarques peuvent être utiles au lecteur curieux de pratiquer le retournement, mais ne sont pas nécessaires à l'intelligence de ce qui suivra.

(²) Un air est retourné sans changement de tonique lorsque le retournement est écrit dans la même gamme que l'air donné; mais, de ce que la tonique est la même pour les deux airs, il ne faudrait pas conclure que la tonique ancienne admet pour retournement la tonique nouvelle : les formes authentiques et plagiennes permutant entre elles, la tonique, ainsi qu'on l'a vu, se trouve remplacée par la dominante et inversement.

sentée par la formule

$$Y = X \pm I.$$

Quant à la note correspondante Y′ de l'air transformé, elle aura pour formule, savoir : dans la transposition :

$$Y' = X' \pm I,$$

et dans l'inversion :

$$Y' = X' \mp I.$$

RELATIONS ENTRE L'INVERSION, LE CONTREMODE ET LE RETOURNEMENT.

146. Considérons de nouveau quatre airs dont les relations mutuelles sont définies par la figure suivante :

Fig. 98.

N° 1. Air donné.	N° 2. Air inversé.
N° 3. Air contremodé.	N° 4. Air retourné.

Si l'on prend successivement chacun de ces airs pour *air donné,* les trois autres airs seront son *inversion,* son *contremode* et son *retournement.* Si l'on convient d'indiquer la dépendance mutuelle de quatre airs tels que les précédents, en les inscrivant dans les quatre quarts d'un carré, savoir : l'air donné dans le quart supérieur gauche, son inversion et son contremode à droite et au-dessous, son retournement dans le quart diagonalement opposé, on voit que les liens réciproques existant entre les airs nos **1**, **2**, **3** et **4** pourront être indiqués par les quatre figures suivantes :

Fig. 99.

1	2
3	4

2	1
4	3

3	4
1	2

4	3
2	1

Autrement dit, chacun des quatre numéros pourra servir d'air donné; mais les deux numéros les plus petits (ou les plus grands) seront toujours à côté l'un de l'autre (inverses), les deux numéros pairs (ou impairs) au-dessus l'un de l'autre (contremodes), et les deux numéros extrêmes (ou médians) sur une même diagonale (retournements).

EMPLOI DES TRANSFORMATIONS DANS LA MUSIQUE.

147. Nous avons remarqué plus haut (n° 141) que souvent les phrases musicales sont formées avec une certaine symétrie résultant de ce que la seconde moitié de la phrase n'est autre que le retournement de la première. Mais, pour varier les sonorités employées, on substitue parfois au retournement l'inversion qui produit un changement de mode.

Les inversions les plus naturelles sont celles qui se font dans les tons présentant les rapports les plus simples avec celui de la première moitié de la phrase musicale, notamment dans l'homotonique (même tonique, mode contraire) ou dans les connexes (relatif et corrélatif).

La figure suivante montre un exemple de ces divers cas :

Fig. 100.

Air donné
en DO majeur

Retournement
en DO majeur (ton donné)

Inversion
en DO mineur (homotonique)

Inversion
en LA mineur (relatif)

Inversion
en MI mineur (corrélatif)

1re moitié de la phrase — *2me moitié de la phrase*

Il arrive aussi quelquefois qu'après avoir présenté un thème suivi de son retournement, on présente son contremode, puis le retournement de ce contremode, c'est-à-dire l'inversion du thème initial; ces quatre thèmes sont ainsi liés par la relation représentée plus haut par la figure :



mais ils se succèdent généralement dans l'ordre
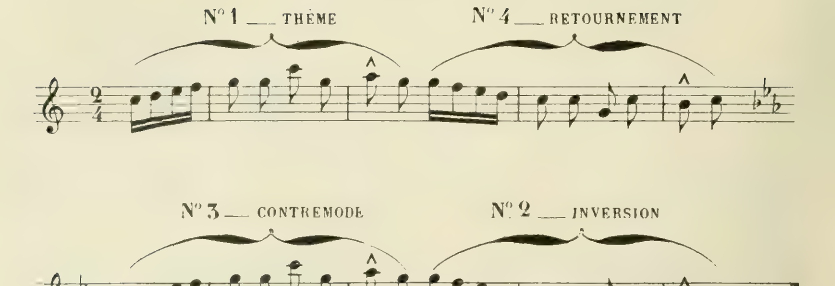
1 4 3 2,

ainsi que dans l'exemple suivant (*fig.* 101).

Il arrive souvent que les inversions et les retournements se présentent avec des variantes résultant de ce qu'une note de la transformation exacte se trouve remplacée par une note équivalente : ainsi, en *do* majeur, la dominante *sol* sera ornée d'un *fa* au lieu d'un *la* (ces deux notes appartiennent à l'échelle dominée); ou bien la tonique *do* sera ornée d'un *si* au lieu d'un *ré* (ces deux notes appartiennent à l'échelle dominante), etc., etc.
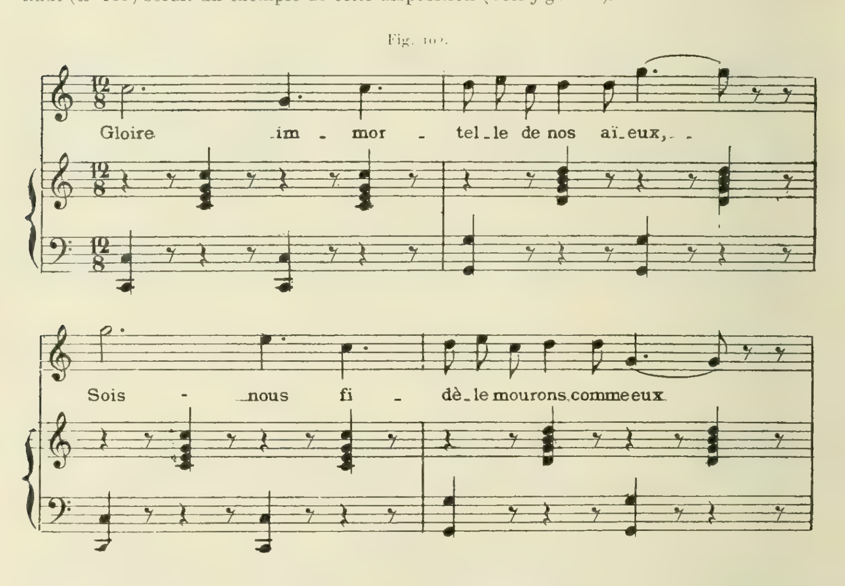
Le plus souvent, il existe seulement une certaine symétrie entre les deux moitiés de la phrase musicale : la première moitié étant ascendante, la seconde sera descendante, mais construite de façon à utiliser la même succession d'échelles ou de familles de notes, en sorte que souvent un chant formé de deux moitiés analogues, mais symétriquement dis-

Fig. 101



posées, est accompagné par une harmonie formée de deux moitiés semblables et semblablement disposées. La version enfantine d'un air de Gounod dont nous avons parlé plus haut (nº 138) serait un exemple de cette disposition (voir *fig.* 102).

Fig. 102.



Il va de soi que, si ces formules sont les plus fréquentes, le nombre des formules diverses réalisées par les musiciens est très considérable, et celui des formules réalisables est bien plus grand encore.

QUATRIÈME PARTIE.

DISSONANCE.

CHAPITRE I.

ACCORDS DISSONANTS.

ARTICLE I. — Définition de la dissonance.

148. Supposons qu'un accord tel que

do *mi* *sol* *do*

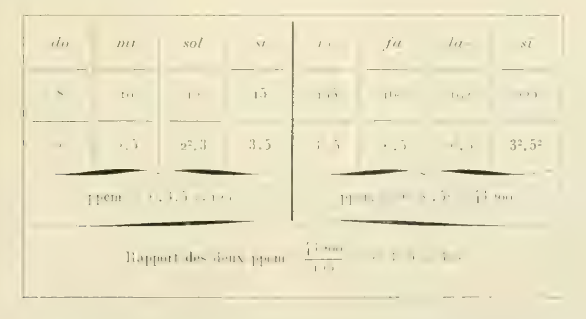
soit entendu sans qu'aucune tonalité ait été préalablement établie.

Cet accord ne contient que des consonances, et sera réputé consonant; au contraire, un accord tel que

do *mi* *fa* *si*

sera sûrement considéré comme dissonant par tous les auteurs; mais ceux-ci cesseront d'être d'accord lorsqu'il s'agira d'indiquer les caractères spécifiques et les causes de la dissonance.

149. D'après certains mathématiciens, un accord serait d'autant moins dissonant que le plus petit commun multiple des N des notes constituantes serait moins grand. Ces vues ne concordent pas toujours avec l'expérience. Considérons, en effet, dans les gammes de *do* majeur normal et orné, les deux accords ci-dessous, ainsi que leurs N et les plus petits communs multiples de leurs N :



do	*mi*	*sol*	*si*	[illegible]	*fa*	*la*	*si*
[illegible]	10	[illegible]	15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	$2^2.3$	3.5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	$3^2.5^2$
ppcm [illegible]				ppcm [illegible]			

Rapport des deux ppcm [illegible]

On voit que le deuxième accord, bien que beaucoup moins dissonant que le premier, a un plus petit commun multiple 360 fois plus grand.

150. D'après d'autres mathématiciens, la dissonance devrait être d'autant plus prononcée que les sons résultant des notes de l'accord battent davantage avec ces notes elles-mêmes ou entre eux.

Examinant les deux mêmes accords à ce nouveau point de vue, qui d'ailleurs ne diffère pas beaucoup du précédent, nous trouvons :
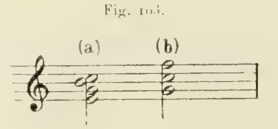
do	*mi*	*sol*	*si*	*ré*	*fa*	*la*	*si*
8	10	12	15	135	160	192	225
	2	2	3		25	32	33
		0	1			7	1

Le deuxième accord, bien que moins dissonant que le premier, donne lieu à plus de battements.

151. D'après les harmonistes, le critérium de la dissonance est différent : un assemblage de sons ne doit être réputé *accord* que si ces sons s'échelonnent ou sont susceptibles de s'échelonner par tierces.

Ainsi l'assemblage (a) de la figure 103 est un accord parce que ses notes constituantes

Fig. 103.



mi, sol, si, do sont susceptibles d'être rangées par tierces :

do *mi* *sol* *si* ;

au contraire, l'assemblage (b), *sol do fa*, ne devrait pas être réputé accord.

Ceci posé, les harmonistes considèrent les accords comme consonants ou dissonants suivant que le nombre des tierces dont la superposition forme l'accord est égal ou supérieur à deux.

152. Cette définition de la dissonance ne va pas sans soulever elle aussi de sérieuses difficultés.

Considérons, par exemple, dans le ton de *la* mineur, les accords *si ré fa* et *do mi sol♯*.

Traitant de ces accords, Reber [1], tout en constatant que l'accord *si ré fa* contient une dissonance *si fa*, considère cet accord comme imparfait plutôt que comme dissonant, et le maintient dans la catégorie des accords consonants.

Quant à l'accord *do mi sol♯*, qu'il serait véritablement impossible de classer avec les accords consonants, Reber, tout en reconnaissant qu'on peut l'amener par des procédés dont il parlera ultérieurement, affirme qu'il n'intervient presque jamais avec le caractère d'accord du 3e degré de la gamme mineure, et pose en principe que ce degré ne peut servir

[1] Henri Reber, *Traité d'harmonie*, p. 9. On sera souvent conduit, dans le présent Essai, à citer l'ouvrage de Reber lorsqu'on aura à discuter les idées ayant cours. Ce n'est pas que le Traité de Reber doive être considéré comme plus critiquable que les autres, bien au contraire; d'ailleurs des critiques s'adressant à quelque ouvrage obscur et mal venu seraient sans intérêt; celles auxquelles peut donner lieu le Traité de Reber ont plus d'importance, car cet ouvrage, écrit avec beaucoup de compétence et de *sincérité*, est l'un des meilleurs qui aient paru sur la matière. Aussi est-il encore en usage au Conservatoire de Musique de Paris, bien qu'il date de plus de 40 ans.

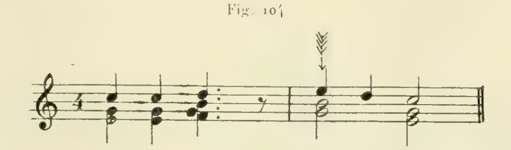
de fondamentale à aucun accord de deux tierces superposées, appartenant véritablement au mode mineur.

En somme, les deux accords *si ré fa* et *do mi sol♯*, bien que formés par la superposition de deux tierces seulement, sont loin de nous procurer la même sensation de consonance que les accords parfaits majeurs ou mineurs. Aussi certains théoriciens, constatant que, dans ces accords exceptionnels, la quinte a une valeur tantôt supérieure, tantôt inférieure à celle de la quinte $\frac{3}{2}$, dite *quinte juste*, ont-ils proposé de définir l'accord consonant : accord formé de tierces, au nombre de deux seulement, et d'espèces différentes, de façon que leur superposition constitue une quinte juste.

Mais cette seconde condition, imposée à l'accord consonant aussi arbitrairement que la première, et par conséquent aussi dépourvue de toute justification, n'a même pas l'avantage d'éviter radicalement les exceptions : c'est ainsi que l'accord *mi sol si*, parfaitement consonant dans certains tons tels que *mi* mineur, est au contraire dissonant en *do* majeur, bien qu'il remplisse la double condition d'être formé de deux tierces et d'embrasser une quinte juste.

Exemple :

Fig. 104.



153. Toutes ces contradictions et difficultés diverses disparaissent si l'on remarque que, pour consonner dans un certain ton, les notes d'un accord doivent appartenir à une même échelle; dès lors, si l'on appelle *dissonant* ce qui n'est pas consonant, on est amené à proposer la définition suivante :

Un accord dissonant est celui qui réunit des notes provenant d'échelles différentes.

Si maintenant nous examinons la consonance ou la dissonance d'un accord considéré en soi, et sans qu'on le rapporte à aucune tonalité établie antérieurement, nous voyons que, pour être consonant, l'accord ne devra contenir que des consonances. Or nous avons déjà établi que le maximum de sons pouvant être réunis sans qu'aucun d'eux dissonne avec les autres s'élève à trois, et que le problème n'admet que deux solutions, savoir : l'échelle majeure et l'échelle mineure; nous arrivons donc toujours à la même conclusion : l'accord sera consonant ou dissonant suivant qu'il sera formé de notes appartenant à une seule échelle ou à plusieurs.

154. Examinons maintenant si la manière de voir qui vient d'être proposée et la définition qui en résulte conduisent à des conséquences conformes à ce que l'expérience a révélé aux musiciens :

En ce qui concerne la consonance, les accords tels que *si ré fa* ou *do mi sol♯*, bien que formés de deux tierces seulement, ne sont pas composés de notes appartenant à une même échelle : ils cessent donc (et à bon droit) de se trouver classés dans la catégorie des accords consonants.

En ce qui concerne la dissonance, les accords les plus étudiés par les harmonistes sont les accords de quatre notes pouvant être engendrés par la superposition de trois tierces : on les appelle *accords de septième,* parce que l'intervalle entre les notes extrêmes est, ou peut être, de trois tierces, c'est-à-dire d'une septième. Les différents types d'accords de septième sont indiqués dans le Tableau suivant où les lettres T et *t* représentent respectivement les intervalles de tierce majeure et mineure ([1]).

([1]) La tierce mineure est susceptible de prendre deux valeurs différentes qui seront indiquées plus loin, mais dont l'écart est trop faible pour qu'il y ait lieu d'en tenir compte ici.

Valeurs des tierces superposées	Exemple d'un accord.	Nom de l'accord
t t t	*si ré fa la♭*	Accord de 7e diminuée
T *t t*	*sol si ré fa*	Accord de 7e de dominante
t t T	*si ré fa la*	Accord de 7e de sensible (mode majeur) / Accord de 7e du IIe degré (mode mineur)
t T *t*	*la do mi sol*	Accord parfait mineur avec 7e mineure
T *t* T	*do mi sol si*	Accord parfait majeur avec 7e majeure
t T T	*la do mi sol♯*	En citant ces deux types d'accord, Reber (*Traité d'Harmonie*, p. 77) les biffe, ne les considérant pas comme des accords de 7e ordinaires.
T T *t*	*do mi sol♯ si*	

Les théoriciens sont d'accord pour considérer comme beaucoup moins dissonants que les autres les trois premiers accords qui, dans le Tableau précédent, répondent aux formules

t t t T *t t* et *t t* T.

On les appelle souvent *naturels* pour rappeler leur moindre dissonance et le privilège qui leur est reconnu, par beaucoup d'auteurs, de pouvoir être attaqués sans préparation.

Ce privilège est habituellement attribué à cette circonstance qu'ils contiennent tous la quinte *si fa* dite *fausse quinte,* laquelle, d'après certains théoriciens, jouirait de propriétés attractives particulières. En réalité, la moindre dureté de ces trois accords paraît résulter des circonstances suivantes :

Supposons qu'on fasse entendre un accord tel que *la do mi sol* répondant à la formule *t* T *t*, et par suite contenant deux échelles, l'échelle mineure (*t* T) *la do mi* et l'échelle majeure (T *t*) *do mi sol.* On crée ainsi une sorte de conflit entre deux échelles, et, si le concours des deux tonalités simultanément évoquées n'a pas été d'avance expliqué par une préparation convenable, il en résulte une sorte de cacophonie relative, c'est-à-dire de dureté, car le *sol* dissonne avec l'échelle *la do mi* et le *la* dissonne avec l'échelle *do mi sol.*

Le même conflit se produit dans l'accord *do mi sol si*, répondant à la formule T *t* T, mais avec cette circonstance aggravante que la septième est ici majeure, en sorte que les dissonances de *si* avec l'échelle *do mi sol* et de *do* avec l'échelle *mi sol si* sont encore plus dures que celles du cas précédent.

Il n'en va pas de même pour les accords de formules *t t t*, T *t t* et *t t* T. Nous avons en effet déjà remarqué que, sur les sept notes du champ *néant,* la note *si*, VIIe degré de *do* majeur ou IIe degré de *la* mineur, est la seule qui ne porte pas d'échelle; autrement dit l'accord de tierce et quinte *si ré fa* n'est qu'une fausse échelle dont la formule est *t t*, et non pas T *t* ou *t* T, comme pour les échelles véritables. Il suit de là que si, à la fausse échelle *si ré fa* = *t t*, on agrège, soit en dessus, soit en dessous, une tierce majeure ou mineure T ou *t*, on ne produira ni ces conflits d'échelles, ni ces septièmes majeures, sources de duretés; en effet, l'agrégation d'une tierce majeure fournit *sol si ré fa* = T *t t* ou *si ré fa la* = *t t* T, et l'agrégation d'une tierce mineure produit *sol♯ si ré fa* = *t t t* ou *si ré fa la♭* = *t t t*.

On voit que, dans les accords de septième ainsi obtenus, le nombre des quintes justes est de **1** ou **0**; ils ne contiennent donc pas de conflits d'échelles; quant aux septièmes, aucune d'elles n'est majeure : il est donc naturel que ces trois accords soient considérés comme moins dissonants que les accords *t* T *t* et T *t* T. Ils sont également moins dissonants que les accords du type *t* T T (comme *la do mi sol♯* ou *fa la♭ do mi*) ou du type T T *t* (comme *do mi sol♯ si* ou *la♭ do mi sol*) dans lesquels la septième est majeure, en sorte que le heurt de la note dissonante est plus dur.

La manière de voir proposée conduit donc à des conclusions théoriques conformes à ce que l'expérience a révélé aux musiciens.

ARTICLE II. — Notes formant accord.

155. Nous avons vu qu'on pouvait distinguer les accords dissonants des accords consonants et définir ces derniers sans recourir, comme le font les harmonistes, à la considération des tierces superposées.

Ne peut-on pas, pour les autres accords, s'affranchir aussi de cette considération, et renoncer à cette fiction que tout accord doit pouvoir être ramené à une série de notes s'échelonnant par tierces?

Il semble que cette question peut être résolue par l'affirmative, et que la loi de formation des accords par tierces superposées doit être considérée comme une fausse loi, car :

a. Cette loi n'a jamais été démontrée, mais seulement énoncée à la suite de l'observation de faits dont il est aisé de voir que l'apparence est trompeuse;

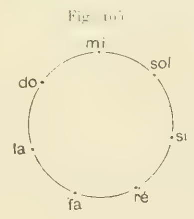
b. On peut, sans offenser le goût, violer impunément la loi formulée dans toute sa rigueur;

c. Si l'on atténue la rigueur de la loi, celle-ci ne fournit plus, pour caractériser l'accord, qu'un critérium illusoire.

156. Etablissons brièvement ces différents points :

a. Les Traités qui formulent la loi de génération des accords par tierces superposées ne l'appuient jamais d'une démonstration rigoureuse, mais se bornent à dire qu'elle est conforme aux faits; or il est aisé de voir pourquoi pendant longtemps il a paru en être ainsi : d'abord les accords consonants étant formés de notes d'une même échelle, sont conformes à la pseudo-loi; quant aux accords dissonants, on verra plus loin (nº 171) que pendant longtemps on a principalement employé ceux qui ne sont formés que de deux échelles (bissonants); or, dans un accord ainsi formé, si les échelles ont 1 ou 2 échelons en commun, il est évident que les notes s'échelonnent par tierces; et il en est encore de même si les deux échelles n'ont aucun échelon commun, car alors elles comprennent six des degrés de la gamme, c'est-à-dire toute la gamme sauf un degré; or, si l'on considère la figure suivante, représentant les sept degrés d'une gamme énumérés par tierces succes-

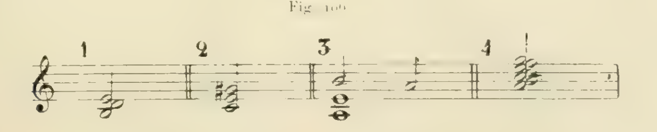
Fig. 105.



sives, il est évident que, si l'on fait manquer un seul de ces degrés, les autres n'en formeront pas moins une série de notes distantes de tierce.

b. On peut, sans offenser le goût, violer la pseudo-loi, et l'on trouve souvent en musique des groupements de notes non formés de tierces superposées, et néanmoins plus harmo-

Fig. 106.



mieux que des superpositions de tierces. Ainsi, en *la* mineur (*fig.* 106), l'assemblage 1 (superposition d'une seconde à une tierce) donnera bien plus la sensation d'un accord que l'assemblage 2 (superposition de deux tierces). Semblablement, l'assemblage 4, dont on peut dire tout au moins qu'il est inusité, devrait être réputé accord puisque les sept notes de la gamme sont susceptibles d'être énumérées par tierces; tandis que l'assemblage 3, si fréquemment employé avant de résoudre sur la tonique, ne devrait pas être considéré comme un accord.

c. Il est vrai que, pour certains théoriciens, les assemblages 1 et 3 doivent néanmoins être réputés accords parce qu'ils dérivent respectivement des séries de tierces

mi sol si ré et *la do mi sol si*,

dans lesquelles on a fait manquer quelques termes; mais, si l'on apporte cette atténuation à la rigueur de la loi de génération des accords par superposition de tierces, tout assemblage quelconque de notes devient un accord, puisqu'il peut être considéré comme dérivant de l'accord 4 privé de quelques-unes de ses notes (et affecté s'il y a lieu d'accidents convenables); dès lors le critérium permettant de distinguer un accord d'un groupe de notes quelconque disparaît, et la loi fondée sur lui devient illusoire.

157. Il n'y a donc pas lieu de tenir pour véritable la loi d'après laquelle un accord ne pourrait être formé que de notes susceptibles d'être échelonnées par tierces.

CHAPITRE II.

ACCORDS DISSONANTS NATURELS.

ARTICLE I. — Genèse par réunion d'échelles.

158. L'esprit humain procède du simple au composé. Le musicien primitif commence donc par faire entendre successivement les notes que lui permet de réaliser l'instrument dont il dispose (*mélodie*). Longtemps la musique se réduit ainsi à une partie jouant seule, ou accompagnée par des parties semblables (à l'unisson ou à l'octave).

Mais le besoin de varier ses sensations conduit un jour le musicien à faire accompagner la partie principale par une ou plusieurs autres parties exécutant des notes différentes : dès lors l'*harmonie* est fondée.

Au début, les sons produits simultanément forment entre eux des rapports très simples, c'est-à-dire sont consonants; ils appartiennent donc à une même échelle. Tant que les échelles sont employées successivement et sans se mélanger, l'harmonie reste *consonante* par définition.

Mais si, poussé par un plus grand besoin de variété, le musicien avance ou retarde certaines parties, des notes appartenant à des échelles différentes viennent à se faire entendre simultanément, et de cette rencontre d'échelles résultent des sensations encore inconnues et un ordre de choses tout nouveau : c'est la *dissonance*.

159. Les premières échelles qu'on peut être ainsi conduit à mélanger entre elles sont évidemment les échelles Δ, T, D, constitutives du ton établi; mais de même qu'en harmonie consonante on oscille [1] souvent dans les tons les plus étroitement alliés au ton principal (homotoniques, connexes, équiarmés, voisins), de même, en harmonie dissonante, on pourra associer entre elles des échelles autres que Δ, T, D, et notamment les échelles des tons équiarmés. Avant d'examiner ce que les harmonistes entendent par accords de septième, neuvième et onzième, étudions sommairement, pour fixer les idées, les accords dissonants qu'on peut former en associant les échelles Δ, T, D du ton, soit entre elles, soit avec l'échelle T de l'un des tons équiarmés.

Le Tableau suivant montre, tant pour *do majeur* que pour *la mineur* pris chacun dans les quatre genres, les résultats fournis par ces combinaisons.

---

[1] Terme défini plus haut (voir *Genèses*, second renvoi du n° 83).

Accords dissonants formés par la réunion de l'une des échelles Δ, T, D, *du ton, soit avec une autre de ces échelles, soit avec l'échelle* T **de** *l'un des trois tons équiarmés.*

ÉCHELLES.	EN *do* MAJEUR normal	orné	alternant.	pseudique	ÉCHELLES.	EN *la* MINEUR normal.	orné.	alternant.	pseudique.
fa, do.	*fa* la do *mi* sol	*fa* **la**♭ do *mi* **sol**	*fa* **la**♭ do *mi* **sol**	*fa* la do *mi* sol	ré, la.	ré *fa* la do *mi*	ré *fa* la do *mi*	ré fa♯ la do mi	ré fa♯ la do mi
do, sol	*do* mi sol *si* ré	*do* mi sol *si* ré	do mi sol si♭ ré	do mi sol si♭ ré	la, mi.	la *do* mi sol *si*	**la** *do* mi **sol**♯ *si*	**la** *do* mi **sol**♯ *si*	la *do* mi sol *si*
sol, fa.	sol *si* ré fa la *do*	**sol** *si* ré fa **la**♭ *do*	**sol** si♭ ré fa **la**♭ do	sol SI♭ ré fa LA do	mi, ré.	*mi* sol si ré *fa* la	*mi* **sol**♯ si ré *fa* **la**	mi **sol**♯ si ré fa♯ **la**	mi SOL si ré FA♯ la
fa, ré.	ré fa la do	ré fa la♭ do ([1])	ré fa la♭ do ([1])	ré fa la do	ré, sol.	sol si ré fa la	"	"	SOL si ré FA♯ la
do, ré.	ré *fa* la do *mi* sol	"	"	ré *fa* la do *mi* sol	la, sol	la *do* mi sol *si* ré	"	"	la *do* mi sol *si* ré
sol, ré	sol si ré fa la	"	"	sol SI♭ ré fa LA	mi, sol.	mi sol si ré	"	"	mi sol si ré
fa, la.	*fa* la do *mi*	"	"	*fa* la do *mi*	ré, do.	ré *fa* la do *mi* sol	"	"	ré FA♯ la do mi SOL
do, la.	la do mi sol	"	"	la do mi sol	la, do	la do mi sol	"	"	la do mi sol
sol, la	la *do* mi sol *si* ré	"	"	LA do mi sol SI♭ ré	mi, do.	*do* mi sol *si*	*do* mi sol♯ *si* ([2])	*do* mi sol♯ *si* ([2])	*do* mi sol *si*

[1] Les deux premières notes seules appartiennent à l'échelle *ré*.

[2] Les deux premières notes seules appartiennent à l'échelle *do*.

160. Il va de soi que ce Tableau, ne renfermant que les combinaisons indiquées par le titre, est loin de contenir tous les dissonants dont il peut être fait usage dans les tons considérés. C'est ainsi, par exemple, que la combinaison des échelles *do* et *mi* (dernière ligne du Tableau de *la* mineur) est usitée, non seulement en *la* mineur, mais aussi en *do* majeur où elle sert notamment à osciller de *do* majeur à son corrélatif *mi* mineur; de même, la combinaison *fa* et *la* (7[e] ligne du Tableau de *do* majeur) sert aussi aux oscillations entre les corrélatifs *la* mineur et *fa* majeur.

Mais, même si l'on prenait la peine de former toutes les combinaisons d'échelles admissibles dans les tons de *do* et de *la* ci-dessus considérés, on n'en trouverait aucune qui fût fondée sur la note *si*, puisque cette note n'est base d'échelle dans aucun des tons du champ néant : c'est donc à tort que quelques harmonistes, dans leurs théories de la génération des accords, considèrent la note *si* comme base ou fondamentale de certaines combinaisons dissonantes appartenant aux tons du champ dont il s'agit.

161. Les accords du Tableau du n° 159 contiennent des dissonances de duretés inégales : ainsi, pour l'accord *ré fa la do*, la dureté est de l'ordre de la seconde majeure (renversement de la septième mineure existant dans l'accord considéré); au contraire, dans l'accord *sol si ré fa la do*, la dureté est de l'ordre de la seconde mineure (correspondant à la neuvième mineure *si do*, ou seconde mineure octaviée, contenue dans l'accord considéré).

Toutes les notes qui, dans le Tableau du n° 159, donnent lieu à une dissonance dure ou *heurt*, sont repérées d'une façon particulière, savoir : les notes *si* et *do* ainsi que *mi* et *fa*, formant les heurts des gammes d'armure néant, sont écrites en italiques; les notes **sol**, **la♭** et **sol♯**, **la**, existant dans les genres ornés, sont en caractères gras; et les notes formant les heurts LA, SI♭ et FA♯, SOL introduits par les genres pseudiques sont en petites capitales.

162. Tous les accords du Tableau peuvent être employés tels quels; toutefois, le plus habituellement, les musiciens font manquer l'une des deux notes qui formeraient *heurt*.

C'est ainsi qu'en *do* majeur l'accord réunissant les échelles T et D n'aura généralement pas sa forme complète

do mi sol *si* ré,

mais plutôt l'une de ses deux formes abrégées,

soit : do mi sol . ré.
soit : . mi sol si ré.

Les théoriciens ne considèrent pas la première de ces deux formes abrégées comme un accord, à cause de l'interruption qu'on y remarque dans la série des tierces; cependant ce premier accord caractérise mieux encore que le second le mélange des échelles *do* et *sol*; le second accord, en effet, sonne comme un autre accord ayant une origine et un rôle tout différents : celui qui est formé par la réunion des échelles *mi* et *sol*.

163. L'accord réunissant les familles D et Δ donne lieu à une remarque absolument semblable. En *do*, cet accord complet est

sol *si* ré fa la *do*:
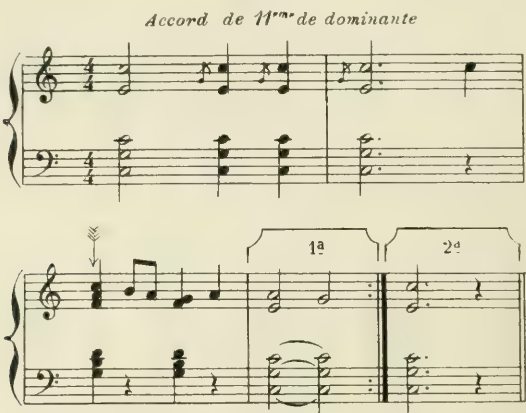
le heurt *si do* est évité dans les formes abrégées

sol . ré fa la do:
sol si ré fa la .

dont la deuxième seule est réputée accord; cependant la première caractérise mieux le mélange des échelles *sol* et *fa*, puisque la deuxième peut être confondue avec l'accord fourni par la réunion des échelles *sol* et *ré*, lequel a un rôle et une origine fort différents.

Bien que l'accord formé par la réunion des échelles D et Δ dans les deux modes et dans les quatre genres contienne le maximum de notes et de dissonances qu'on puisse rencontrer dans le Tableau du n° 159, il n'en est pas moins praticable à l'état complet, ainsi que le montre l'exemple suivant (1) :

Fig. 107.



Cet exemple peut être joué, soit tel qu'il est écrit, en *do* majeur normal, soit dans les trois autres homotoniques comportant le *si* naturel (*do* majeur orné et *do* mineur orné ou alternant), afin de vérifier que ces trois autres variantes (2) admettent également l'accord dont il s'agit.

Cet accord pris en majeur orné

sol *si* ré fa **la**♭ *do*

présente deux heurts, **sol la**♭ et *si do*.

Pour éviter l'un des deux heurts, on peut faire usage notamment de l'une des deux formes abrégées n^os^ **1** et **2** données ci-après; pour éviter les deux heurts, il faut avoir recours aux abréviations numérotées de **3** à **6** :

1.	**sol**	si	ré	fa	**la**♭	.
2.	.	*si*	ré	fa	la♭	*do*
3.	.	si	ré	fa	la♭	.
4.	sol	si	ré	fa	.	.
5.	sol	.	ré	fa	.	do
6.	.	.	ré	fa	la♭	do

Le n° 4 ne diffère pas d'accords appartenant à d'autres genres. Le n° 5 n'est pas réputé accord, à cause des deux lacunes que présente la série des tierces. Quant aux autres numéros, ils contiennent *la*♭, et comme les théoriciens, ne faisant pas état de la tonalité majeure ornée, ne peuvent expliquer le ♭ dont est affecté le VIe degré de la gamme, ils considèrent généralement ces quatre accords comme ***empruntés au ton de do mineur.***

(1) Dans cet exemple, l'accord dont il s'agit ici est celui qui commence la troisième mesure; on pourrait l'appeler ***accord de onzième de dominante;*** si on le renverse en plaçant la tonique à la base, on obtient la combinaison que les harmonistes dénomment, tantôt ***accord de treizième tonique***, tantôt ***accord de neuvième de dominante sur-tonique.***

(2) Dans les quatre autres variantes, le *si*♭ produirait une grande dureté dont la cause a été indiquée par ailleurs.

On verrait de même qu'en *la* mineur orné, l'accord réunissant les échelles D et Δ

mi **sol♯** si ré *fa* **la**

contient deux heurts pouvant également être évités par l'emploi de six abréviations, savoir :
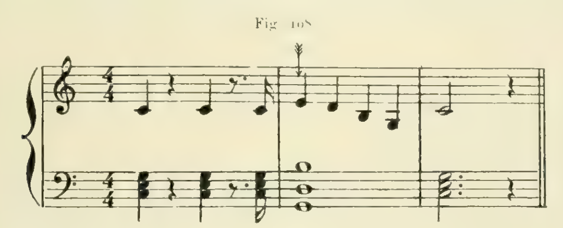
1.	*mi*	sol♯	si	ré	*fa*	.
2.	.	**sol♯**	si	ré	fa	**la**
3.	.	sol♯	si	ré	fa	.
4.	mi	sol♯	si	ré	.	.
5.	mi	.	si	ré	.	la
6.	.	.	si	ré	fa	la

164. La plupart des harmonistes ne manquent pas de faire observer qu'en *do*, les accords ***si ré fa la♭*** et ***si ré fa la*** ne sont que des abréviations d'accords ayant pour fondamentale la dominante ***sol***; mais, en *la* mineur, ils considèrent généralement ***si ré fa la*** comme l'accord de septième ayant pour fondamentale le II[e] degré de la gamme; or nous avons vu (n° **160**) que dans aucun ton d'armure néant la note ***si*** ne peut servir de base à une échelle ou à une réunion d'échelles ([1]).

ARTICLE II. — Accords bissonants et trissonants.

165. Aux termes de la définition proposée plus haut pour l'accord dissonant, les notes qui le constituent doivent appartenir à plus d'une échelle; le plus souvent le nombre des échelles mélangées est de deux seulement, en sorte que l'accord pourrait être appelé ***bissonant.*** Mais les mélanges provenant de trois échelles, et qu'on pourrait par suite appeler ***trissonants,*** sont loin d'être rares, surtout dans la musique moderne. Exemple :
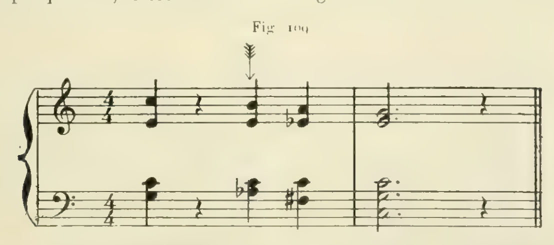
Fig. 108.



Au début de la deuxième mesure, tandis que le dessus chante une note appartenant à l'échelle tonique, les autres parties font des notes appartenant aux deux autres échelles du ton; il y a donc emploi simultané des trois échelles Δ, T, D.

Dans l'exemple qui suit, le second accord est également un accord trissonant.

Fig. 109.



([1]) Les harmonistes croient probablement à l'existence d'un accord fondé sur le II[e] degré de la gamme mineure, parce que dans le mode majeur l'existence de cet accord est incontestable. Mais nous avons vu plus haut (premier renvoi du n° 116) que les propriétés dont jouit un mode ne se retrouvent pas toujours sans changements dans le mode contraire.

Cet exemple diffère du précédent en ce qu'il utilise un genre moderne, le genre orné, tandis que le précédent appartenait à un genre ancien.

Nous verrons plus tard que la préparation des accords trissonants ne peut pas toujours être calquée sur celle des accords bissonants [1]; néanmoins il est le plus souvent inutile de distinguer les accord dissonants en ***trissonants*** et ***bissonants,*** car, pour ces accords, de même que pour les accords altérés dont il sera question plus loin, les principes suivant lesquels la dissonance est préparée, exécutée et résolue, restent les mêmes dans tous les cas, et d'ailleurs sont appliqués instinctivement par quiconque écrit de la musique.

ARTICLE III. — Origine des accords dissonants.

166. Nous venons d'engendrer les accords dissonants par des réunions d'échelles. Mais, dans les théories actuellement admises, ces accords sont généralement considérés comme formés par une superposition de tierces plus ou moins nombreuses, reposant sur tel ou tel degré de la gamme, lequel prend alors le nom de *fondamentale*.

La genèse par superposition de tierces fournit la plupart des accords que donne la genèse par réunions d'échelles; mais elle a l'inconvénient de ne pas satisfaire l'esprit, puisqu'elle n'indique pas à quel propos les tierces s'agrègent les unes aux autres, c'est-à-dire ne montre pas quelle est l'origine des accords dissonants.

Au contraire, la genèse par réunion d'échelles montre comment naît la dissonance (par exemple parce que, au moment de passer de telle échelle à telle autre, on les a momentanément fusionnées); elle indique nettement quelles sont les notes apportant la dissonance: enfin elle fait connaître la note qui peut être considérée comme base ou fondamentale de l'édifice harmonique.

167. On remarquera que l'origine d'un même accord peut être extrêmement variable, selon la façon dont il est amené.

Considérons par exemple l'accord

si ré fa la.

Même si nous nous bornons à envisager les cas où il appartient à des tons du champ néant (par homotonie et par altération, cet accord appartient encore à bien d'autres tonalités), nous pourrons lui trouver de nombreuses origines; en effet, il peut provenir de la fusion des échelles *ré* et *sol*, *ré* étant le mineur pseudique équiarmé de *do*, et *sol* étant la dominante de *do*, ou le majeur pseudique équiarmé, ou le ton voisin, etc.; ou bien *ré* peut être la dominée de *la*, ou son équiarmé, ou son voisin, *sol* étant le majeur pseudique équiarmé de *la*, etc.

Dans ces divers cas, l'échafaudage harmonique complet est ***sol si ré fa la.*** L'accord ***si ré fa la*** peut aussi être une abréviation de l'accord ***sol si ré fa la do*** formé par les échelles ***sol*** et ***fa***, où ***sol*** et ***fa*** peuvent d'ailleurs jouer des rôles différents d'un cas à l'autre : échelles constitutives, voisins ou équiarmé de ***do***, ou encore équiarmé et corrélatif de ***la***. Le même accord ***si ré fa la*** peut encore être une abréviation de ***mi sol si ré fa la***, fusion des échelles ***mi*** et ***ré***, représentant par exemple le corrélatif et l'un des équiarmés de ***do***, ou bien encore ***mi*** et ***ré*** jouant, par rapport à ***la***, le rôle d'échelles constitutives, ou de voisins, ou d'équiarmés, etc.

Il va de soi que la genèse des dissonants par tierces superposées ne peut fournir aucun renseignement sur ces diverses particularités.

(1) Voir le renvoi du n° 187.

ARTICLE IV. — Genèse par superposition de tierces.

168. Il est évident que si l'on forme un accord de

4, 5, 6 ou 7 notes

en superposant

3, 4, 5 ou 6 tierces,

la valeur de l'intervalle total couvert par l'accord sera de

7e, 9e, 11e ou 13e.

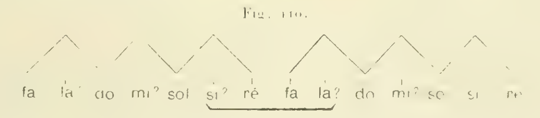
Les divers types d'accords dissonants ainsi obtenus se désignent par la valeur de l'intervalle qu'ils couvrent; les Traités les étudient donc sous les noms d'accords de septième, ou de neuvième, ou de onzième. Quant à l'accord de treizième, qui devrait normalement contenir les sept degrés de la gamme, les théoriciens étudient plus spécialement l'accord de treizième tonique, dans lequel on fait manquer la médiante de l'échelle tonique.

169. De tous ces accords, les accords de septième placés sur tous les degrés de la gamme et l'accord de neuvième placé sur la dominante sont de beaucoup ceux dont les harmonistes traitent le plus longuement et auxquels ils semblent attacher le plus d'importance.

Il ne saurait être question de résumer ici, fût-ce très succinctement, les théories auxquelles ces divers accords ont donné lieu. On se bornera à montrer les raisons qui ont probablement conduit les harmonistes à leur attribuer une importance particulière, et à admettre sans démonstration la loi de formation des accords par superposition de tierces.

Considérons la gamme par tierces :

Fig. 110.



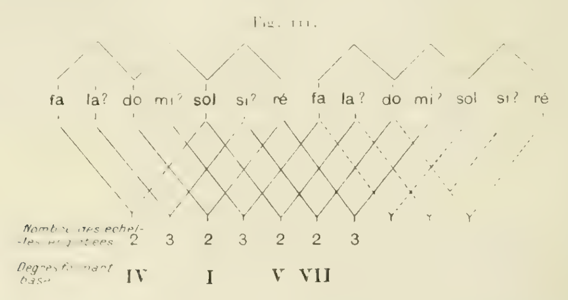
qui peut représenter une variante quelconque du ton de *do*, à condition d'affecter d'accidents convenables (représentés dans la figure ci-dessus par des points d'interrogation) les trois médiantes d'échelles *la, mi, si.* Tout accord de septième étant formé de trois tierces consécutives, contiendra en général une certaine échelle et une note d'une autre échelle; toutefois l'accord de septième situé à cheval sur la tierce de raccordement *ré fa* contiendra deux notes de l'échelle *sol* et deux notes de l'échelle *fa* : donc la dissonance, dans tous ces accords, se trouvera réduite au minimum (bissonance) et pourra toujours être préparée [1], puisque, dans le seul et unique cas où il existe deux notes dissonantes, ces deux notes appartiennent à la même échelle, et peuvent par suite être préparées d'un seul coup.

Cette même circonstance ne se reproduit que pour quatre des sept accords de neuvième pouvant être placés sur les divers degrés de la gamme, car chacun des trois accords de quatre tierces disposés à cheval sur l'une des trois échelles Δ, T, D déborde d'une tierce sur les deux autres échelles et, par suite, est trissonant. Les accords de neuvième qui sont simplement bissonants sont ceux qui sont placés sur les degrés I, IV, V et VII. Si l'on forme ces accords pour les deux gammes les plus usitées, la gamme majeure normale et la gamme mineure ornée, on constate que, seul, l'accord de neuvième de dominante du mode majeur est dépourvu de tout heurt de l'ordre de dureté de la seconde mineure : cet accord est donc beaucoup moins dissonant que tous les autres accords de neuvième, puisque ceux-ci contiennent au moins ou un heurt ou une trissonance. Quant aux accords de onzième formés avec les échelles Δ, T, D, il est évident qu'ils sont tous trissonants, à

(1) On verra plus loin que la préparation consiste à faire entendre d'avance la note dissonante dans un accord consonant.

l'exception de l'accord de onzième de dominante (1); dans ce dernier, en effet, la tierce de raccordement s'ajoute aux quatre tierces contenues dans les échelles D et Δ que réunit

Fig. 111.



l'accord, et porte à 5 le nombre des tierces successives; il n'en serait pas de même si l'on réunissait les échelles T et D ou T et Δ : les échelles réunies ayant un échelon en commun ne fourniraient que quatre tierces et, pour obtenir un accord de onzième, il faudrait ajouter une cinquième tierce, prise dans une troisième échelle.

170. Considérons maintenant la figure ci-dessous, où le signe ? écrit à côté de chaque nom de note indique qu'elle peut être affectée d'un accident quelconque, en sorte que la figure 112 peut représenter la gamme par tierce d'un ton absolument quelconque.

Fig. 112.

fa? la? do? mi? sol? si? ré? fa? la? do? mi? sol?

a *b* *a'*

Une échelle, dans ce ton, sera formée de trois notes, par exemple de celles que réunit l'accolade *a*; et l'accolade *a'*, située à sept tierces plus haut, ne sera autre chose que l'échelle *a* montée de deux octaves. Parmi les six groupes de deux tierces consécutives qu'on peut rencontrer entre *a* et *a'*, un correspond à la fausse échelle du champ auquel appartient la gamme considérée, et les cinq autres constituent avec l'échelle *a* les six échelles formant le ton considéré et ses trois équiarmés.

Supposons maintenant qu'on vienne à réunir *a* avec une autre échelle *b* du champ. Si cette échelle occupe la position indiquée par l'accolade *b* sur la figure, ou toute autre position plus à gauche, les notes de *a* et de *b* formeront une série de tierces continue; et, si *b* vient à occuper une position plus à droite, la continuité de la série des tierces disparaîtra entre *a* et *b*, mais apparaîtra entre *b* et *a'*, de sorte qu'en définitive les accords bissonants, pris au complet, ne peuvent manquer de former une série de notes s'échelonnant par tierces.

171. De ce qui précède, il résulte que les accords de septième sur un degré quelconque, et de neuvième sur le Ve degré, sont au nombre des combinaisons les moins dissonantes (2) que puisse former le musicien; ce sont aussi celles dont il est le plus simple de préparer la dissonance, puisqu'elles ne sont que bissonantes et non trissonantes; ces accords sont donc les premiers dont l'harmonie dissonante a commencé à faire usage; ce sont aussi ceux dont l'emploi a été le plus fréquent : il est donc naturel que les harmonistes leur aient accordé dans leurs études une place très importante.

(1) Voir le 1er renvoi du n° 163.

(2) C'est surtout dans le mode majeur que l'accord de neuvième de dominante est peu dissonant; mais, après que cet accord fut devenu familier aux musiciens, ceux-ci se sont probablement mis peu à peu à pratiquer par analogie l'accord correspondant du mode mineur.

Longtemps l'harmonie dissonante n'a guère pratiqué que ces accords; et, comme leurs notes sont susceptibles d'être disposées en séries continues de tierces, les théoriciens observant cette continuité ont pu se figurer qu'elle constituait une condition nécessaire à la formation de tout accord.

ARTICLE V. — Remarques sur l'accord de neuvième de dominante.

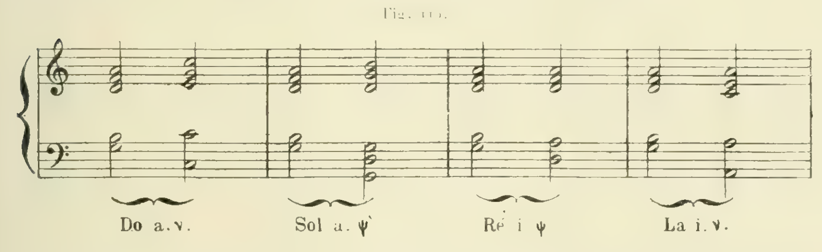
172. Beaucoup de théoriciens considèrent l'accord de neuvième de dominante comme absolument caractéristique du ton et du mode; par exemple l'accord

sol si ré fa la

ne pourrait exister qu'en *do* majeur.

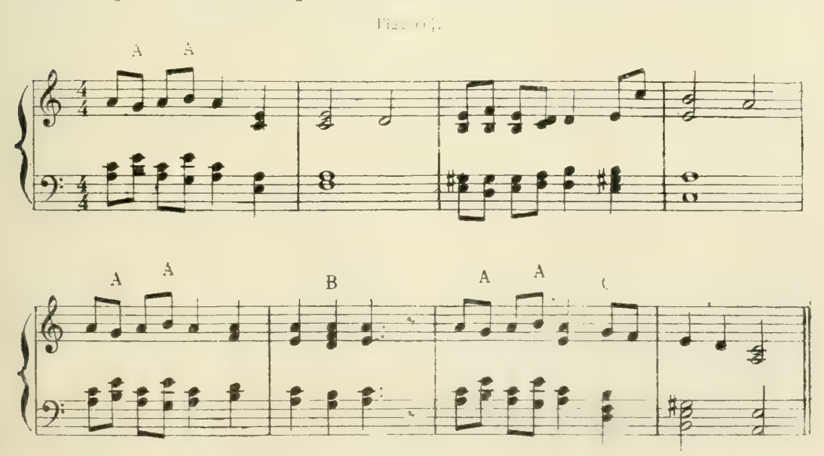
Cette opinion résulte probablement de ce que, pour des motifs indiqués plus loin (*voir Rattachements*, nos 279 et 280), l'accord dont il s'agit a une tendance marquée à résoudre en *do*, lorsqu'on le frappe *ex abrupto*, c'est-à-dire sans qu'aucune tonalité ait été déjà établie; mais lorsqu'il intervient, par exemple, comme étant la réunion de deux des quatre équiarmés du champ « néant », *sol* majeur pseudique et *ré* mineur pseudique, il serait bien extraordinaire qu'il ne pût appartenir qu'à un seul des quatre tons du champ. La figure ci-dessous montre qu'en réalité il peut résoudre dans les quatre tons.

Fig. [illegible]



Les trois dernières résolutions paraissent moins naturelles que la première parce qu'elles sont données *ex abrupto*, en sorte que les causes auxquelles il a été fait allusion plus haut conservent toute leur influence; il n'en est plus de même si la tonalité est déjà établie, ainsi que le montre l'exemple suivant :

Fig. [illegible]



Dans cet exemple écrit en *la* mineur, le genre est presque toujours normal, ainsi que le montrent les six accords marqués A (accord mineur de la dominante); on voit qu'en *la* mineur normal, l'emploi des accords marqués B et C est fort naturel, bien que ces accords soient identiques respectivement aux accords de neuvième et de septième de dominante du ton de *do* majeur normal.

173. L'erreur des harmonistes résulte de ce que, depuis longtemps, ils considèrent le genre mineur normal comme inexistant et n'admettent guère que le majeur normal et le mineur orné.

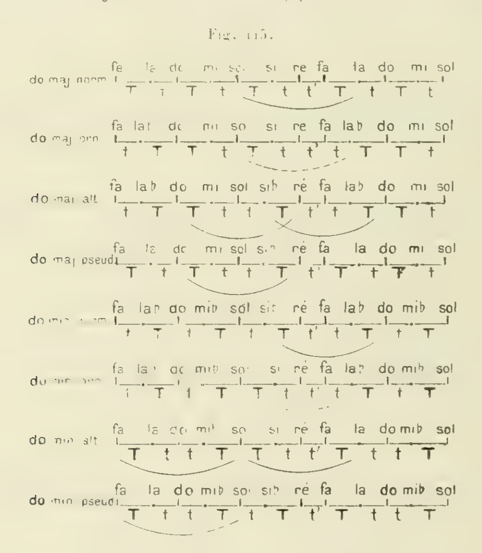
La musique étant réduite à ces deux variantes, l'accord

sol si ré fa la

devient en effet caractéristique du ton de *do*, celui-ci devant être majeur ou mineur, suivant que le *la* de l'accord est ♮ ou ♭.

Il suffit, pour s'en assurer, de considérer la figure suivante, qui représente les gammes par tierce des huit homotoniques de *do*. Dans cette figure, les tierces sont marquées T ou *t* suivant qu'elles sont majeures ou mineures (¹).

Fig. 115.



Il est évident que l'accord de neuvième considéré est formé par la succession de tierces

T *t t* T (type de l'accord de neuvième de dominante, mode majeur),

ou

T *t t t* (type de l'accord de neuvième de dominante, mode mineur),

suivant que *la* est ♮ ou ♭; et il est facile de constater sur la figure précédente, d'une part que la combinaison T *t t* T n'existe pas en *do* mineur orné et n'existe en *do* majeur normal qu'avec la dominante pour base; d'autre part que la combinaison T *t t t* n'existe pas en *do* majeur normal et n'existe en *do* mineur orné qu'avec la dominante pour base : cette constatation prouve la proposition avancée.

(¹) La tierce *ré fa*, un peu plus petite que les autres tierces mineures, est marquée *t′*, mais la différence entre *t* et *t′* est si faible qu'il est inutile d'en tenir compte ici.

174. Mais si, cessant de restreindre la musique à deux formes de gamme, on considère les huit variantes, on constate ceci :

La combinaison T *t t t* (type de l'accord de neuvième de dominante du mode mineur) existe sur les dominantes des deux gammes ornées, et n'est par suite caractéristique que du ton et non du mode.

La combinaison T *t t* T (type de l'accord de neuvième de dominante du mode majeur) n'est caractéristique ni du ton, ni du mode, puisqu'elle trouve place sur les degrés ci-après :

Ve	degré de la variante	majeure	normale.
Ier et VIIe	»	»	alternante.
Ier			pseudique.
VIIe		mineure	normale.
IVe et Ve	»	»	alternante,
IVe	»		pseudique.

Comme exemples à l'appui de ceci, on peut citer ceux de la figure 113 (nº **172**) et celui qui suit. Ceux de la figure 113 (nº **172**) montrent que l'accord de neuvième de dominante, mode majeur, n'est pas caractéristique du ton, puisque l'accord *sol si ré fa la* peut se rencontrer ailleurs qu'en *do* majeur. Et l'exemple ci-dessous prouve qu'aucun des deux accords de neuvième de dominante n'est caractéristique du mode; en effet, dans cet exemple écrit en *do* majeur normal, les notes *mi* et *la*, marquées de flèches descendantes, peuvent facultativement être baissées d'un demi-ton : si on laisse le *la* naturel, on peut

Fig. 116.

faire le *mi*, soit *naturel* (ton de *do* majeur normal), soit *bémol* (ton de *do* mineur alternant), ce qui montre que l'accord *sol si ré fa la* est praticable dans les deux modes; et, si l'on bémolise le *la*, on peut encore faire le *mi*, soit *naturel* (ton de *do* majeur orné), soit *bémol* (ton de *do* mineur orné), ce qui montre que l'accord *sol si ré fa la* ♭ peut, lui aussi, être pratiqué dans les deux modes.

CHAPITRE III.

ACCORDS DISSONANTS ALTÉRÉS.

ARTICLE UNIQUE.

175. Les opinions exprimées par les théoriciens sur les accords que l'on doit considérer comme *altérés* ne sont pas toujours très concordantes ; aussi ne serait-il pas possible de les résumer ici brièvement ; nous nous bornerons donc à citer et à discuter la définition donnée par Reber, dont le Traité d'harmonie est réputé à bon droit pour l'un des meilleurs ouvrages écrits sur la matière ([1]). Pour Reber, l'accord altéré est celui où la ***tierce est majeure*** et où la *quinte est altérée*, c'est-à-dire supérieure ou inférieure d'un demi-ton à la quinte dite *quinte juste* ; cette altération peut d'ailleurs être produite d'une façon quelconque, soit par un dièse ou un bémol appliqué au sommet d'un accord majeur, soit par un bémol appliqué à la base d'un accord mineur.

176. Cette définition donne lieu à de sérieuses difficultés, car :

1° Elle classe parmi les accords altérés des accords que l'on trouve tels quels dans certaines variantes de gammes, et qui, par suite, devraient, semble-t-il, être considérés comme naturels ; ainsi, en *do* majeur, l'accord *la♭ do mi* ne doit pas être tenu pour altéré, bien que sa quinte *la♭ mi* soit augmentée : cet accord, en effet, existe en *do* majeur orné et alternant ([2]).

2° Elle ne classe pas comme altérés certains accords qu'il est impossible de former avec les sept notes d'une même gamme ([3]), et qui par conséquent ne peuvent être obtenus qu'au moyen d'une ou plusieurs altérations ; ainsi, en *do* majeur, l'accord *fa♯ la♭ do mi♭* est certainement altéré ; il échappe néanmoins à la définition précédente, car, si sa quinte est altérée, sa tierce n'est pas majeure.

177. D'ailleurs il semble bien qu'on doive suspecter *a priori* toute définition de l'accord altéré fondée sur la considération de la valeur absolue des intervalles constituants. Cette opinion sera justifiée plus loin ([4]), mais on peut dès à présent faire constater, sur le triple exemple donné ci-après, que trois mêmes sons, ceux des notes *mi*, *sol*, *si* ou de leurs enharmoniques *fa♭*, *sol*, *do♭*, lesquels sons s'obtiennent à l'aide des trois mêmes touches d'un orgue ou d'un piano et présentent par suite sur ces instruments les mêmes intervalles absolus, pourront, selon le cas, nous procurer une sensation de *consonance* (cas A),

(1) *Voir* le renvoi du n° 152.
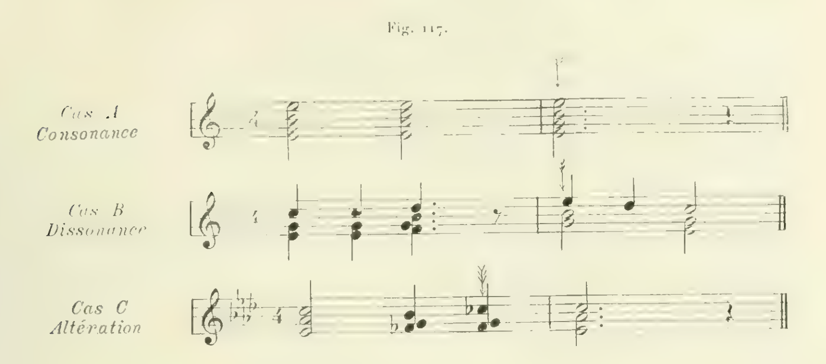
(2) Les théoriciens écrivent souvent cet accord sous la forme enharmonique *sol♯ do mi* ou *do mi sol♯*. Cet accord existe lui aussi, mais dans le ton de *la* mineur. Et bien que sa quinte *do sol♯* soit augmentée, il n'est pas altéré, puisqu'il se rencontre au naturel en *la* mineur orné ou alternant.

(3) Tout au moins avec les sept notes d'une même gamme appartenant à l'espèce ternaire dont il est question ici.

(4) Nous verrons en effet dans la 6e Partie, *Enharmonie*, des exemples d'accords altérés dont les notes s'échelonnent aux mêmes intervalles que celles d'accords naturels tels que l'accord parfait, l'accord de septième de dominante, etc.

ou de *dissonance* (cas B), ou d'*altération* (cas C) : l'altération ne saurait donc être définie par la considération de la valeur absolue des intervalles de l'accord.

Fig. 117.
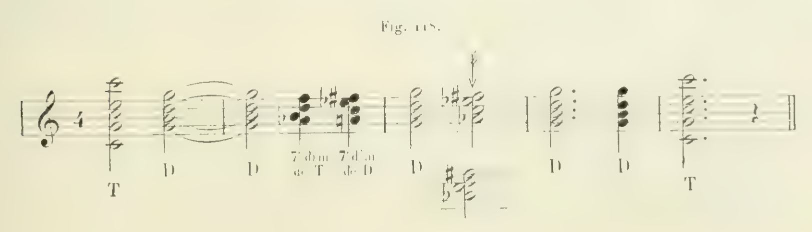


178. Il semble bien que la difficulté qu'éprouvent les harmonistes à définir l'accord altéré résulte de ce qu'ils ne font pas état des quatre variantes sous lesquelles peut se présenter la gamme de chacun des deux modes. Quoi qu'il en soit, la définition précitée n'étant pas parfaite, cherchons-en une autre qui rende mieux compte de la sensation musicale produite par l'altération; à cet effet, écoutons les accords altérés que nous suggère le hasard au cours de la composition, et soyons attentifs à la façon dont ils s'introduisent dans l'harmonie : nous constaterons quelque chose de tout semblable à ce qui s'est passé quand nous avons commencé à faire usage de la dissonance (*voir* n° **158**). Lorsque, ayant épuisé les ressources de l'harmonie consonante et cherchant des sensations nouvelles, nous sommes arrivés à faire entendre simultanément des notes appartenant à deux échelles différentes, nous avons obtenu la dissonance qu'on pourrait appeler *naturelle*, puisque les accords ainsi produits se trouvent tels quels dans les gammes. Nous avons alors fait usage de dissonants appartenant tantôt à la tonalité régnante, tantôt aux tonalités environnantes, entre lesquelles nous oscillions. Et maintenant, poussés par un besoin nouveau de variété, nous en arrivons à fusionner des dissonants appartenant à des tonalités différentes; aussi réunissons-nous parfois dans un même assemblage harmonique des notes qui ne peuvent pas se rencontrer simultanément dans une seule des tonalités fusionnées : le dissonant que nous pratiquons ainsi doit être considéré comme *altéré*, puisque, ne se trouvant tel quel dans aucune des gammes entre lesquelles nous avons oscillé, il ne peut s'obtenir que par altération d'un accord naturel. Nous sommes donc amenés à proposer la définition suivante :

Un accord altéré est celui qui réunit des notes provenant de gammes différentes.

179. L'exemple suivant, où l'accord marqué d'une flèche est altéré, est écrit de façon à montrer la genèse de l'altération :

Fig. 118.



Dans la deuxième mesure, les accords de septième diminuée des tons de *do* et de *sol* sont donnés successivement au troisième et au quatrième temps; dans la troisième mesure, ces deux accords sont fondus en un seul qui sera, par exemple : *la♭ do mi♭ fa♯*, comprenant une note du premier accord de septième diminuée, et trois notes du second, ou qui sera, comme dans la seconde version (écrite au-dessous de la première), *la♭ do ré fa♯*, comprenant deux notes de chacun des deux accords de septième diminuée qu'il fusionne.

D'après la définition de Reber, le premier de ces deux accords ne rentrerait pas dans la catégorie des accords altérés; il n'existe pourtant aucune gamme (voir *Intervalles*, n° 399, le Tableau des armures) où l'on puisse rencontrer à la fois *mi♭ la♭* et *fa♯*.

D'ailleurs, même s'il existait un ton particulier comprenant ces diverses notes accidentées, l'accord que nous considérons n'en serait pas moins altéré, puisqu'il n'est pas conçu dans ce ton particulier. C'est ainsi que l'accord *fa♭ sol do♭* du cas C de l'exemple de la figure 117 (n° 177) doit être considéré comme altéré, bien que ses trois notes appartiennent à une même gamme, celle de *la♭* mineur orné: dans ce ton, il ne serait pas altéré, mais il l'est dans l'exemple considéré, où il est obtenu en réunissant, d'une part, *fa♭* et *sol* appartenant à l'accord de septième diminuée du ton établi de *la♭* majeur, et, d'autre part, *do♭* appartenant à l'accord de septième diminuée de *mi♭*, dominante du ton établi.

180. *Remarque sur la définition proposée.* — Nous venons de montrer que, d'après la définition proposée, certains accords sont indiscutablement altérés parce qu'ils associent des notes qui ne se trouvent réunies dans aucune gamme, ou qui ne peuvent coexister que dans des tons autres que ceux dont il est fait usage dans le passage analysé.

Mais il existe aussi des accords qui peuvent être tenus pour altérés ou naturels, selon la façon dont on les envisage. Considérons par exemple le cas de l'accord

la do mi♭ sol

introduit dans un air en *do* majeur. Il comprend : d'une part, une note *mi♭* sûrement étrangère à *do* majeur, mais pouvant être introduite par exemple par une oscillation en *sol* (dominante) et, d'autre part, un groupe de notes *do sol la* appartenant à la fois au ton principal (*do*) et à celui de la dominante (*sol*).

Si un compositeur écrivant en *do* majeur oscille momentanément en *sol* et emploie l'accord *la do mi♭ sol*, il ne considérera pas cet accord comme altéré puisqu'en *sol* majeur orné, il n'est autre que l'accord de septième du IIe degré. Mais, pour un auditeur qui interpréterait le groupe de notes *do sol la* dans le ton principal (*do* majeur) et ne rattacherait que la seule note *mi♭* à un ton étranger (*sol* majeur orné), l'accord apparaîtrait au contraire comme altéré (¹).

181. *Remarque sur la définition classique.* — Il semble bien qu'en expliquant la formation des accords altérés par des *altérations ascendantes ou descendantes de la quinte*, les harmonistes se contentent d'une simple tautologie, et ne font pas voir comment ces accords s'engendrent.

C'est un peu comme si un professeur de médecine, instruisant ses élèves au lit même des malades, se contentait de leur dire, pour un fiévreux, que le sujet souffre d'une hyperthermie résultant d'une altération ascendante de sa température. Cette affirmation n'est pas fausse, mais n'est guère instructive, et les élèves seront évidemment mieux renseignés si le professeur leur explique quel est l'organe du malade dont le fonctionnement défectueux amène l'état fébrile constaté.

(¹) Ceci montre qu'un même fait musical peut être susceptible de se présenter sous plusieurs aspects différents. Le lecteur en rencontrera beaucoup d'exemples au cours du présent Essai : quelques-uns y sont signalés spécialement à son attention. *Voir* notamment les renvois des numéros suivants : *Genèses*, n° 91; *Contrepoint*, n° 136 (second renvoi); *Dissonance*, n° 180; *Rattachements*, n° 210; *Enharmonie*, n°s 334 et 357 (second renvoi); *Gammes diverses*, n° 540 (premier renvoi), etc.

RÉCAPITULATION DES DIVERSES CATÉGORIES D'ACCORDS.

182. Ce qui vient d'être dit dans ces trois premiers Chapitres peut être résumé comme il suit :

Les accords se forment, non pas en superposant des tierces ou tout autre intervalle déterminé, mais en associant des notes qui peuvent être prises, soit dans une même échelle, soit dans des échelles ou même dans des gammes différentes.

Les *accords* sont *consonants* ou *dissonants,* les accords consonants étant ceux dont les notes appartiennent à une même échelle.

Les *accords dissonants* sont *naturels* ou *altérés*, les accords naturels étant ceux dont les notes appartiennent à une même gamme.

Les accords *dissonants naturels* peuvent aussi, dans certains cas, être distingués :

En *bissonants* ou *trissonants*, suivant le nombre des échelles dont ils assemblent des notes.

En *anciens* ou *modernes,* suivant qu'ils sont pris dans les gammes de genre ancien (normal ou pseudique) ou moderne (orné ou alternant).

Les accords dissonants naturels modernes présentent un aspect susceptible d'induire en erreur le théoricien qui ne prend pas en considération les modes modernes. C'est ainsi que beaucoup d'harmonistes, ne faisant pas état de la gamme majeure ornée, estiment que, quand un musicien introduit en *do* majeur l'accord

si ré fa la♭.

c'est qu'il l'emprunte au mode mineur : pour la même raison, ils considèrent dans le même ton l'accord

la♭ *do mi.*

comme présentant une altération.

Il va sans dire que la distinction entre ces diverses catégories d'accords dissonants n'a qu'un intérêt purement théorique. Dans la pratique, lorsqu'on compose, quelle que soit la dissonance rencontrée, soit la dissonance naturelle (*voir* n° **158**), soit la dissonance altérée (*voir* n° **178**), on exécute toujours instinctivement la préparation (quand il y a lieu) et la résolution suivant les mêmes procédés, qui seront étudiés ci-après.

— —

CHAPITRE IV.

PRÉPARATION DE LA DISSONANCE.

ARTICLE UNIQUE.

183. La façon dont les Traités d'harmonie exposent habituellement cette question peut être résumée comme il suit : les accords de plus de trois sons (formés de plus de deux tierces superposées) sont dissonants; la quatrième note, bien que n'étant pas toujours celle qui dissonne le plus, est néanmoins qualifiée le plus souvent de note *dissonante*. Toute dissonance, à l'exception de celle de l'accord de septième de dominante, doit être préparée. La préparation consiste à faire entendre d'avance la note dissonante dans un accord consonant (ce qui signifie, pour les harmonistes, dans un accord formé par la superposition de deux tierces seulement).

Cette règle ne saurait être prise au pied de la lettre; ainsi un accord tel que *la♭ do mi* en *do* majeur, bien que formé de deux tierces seulement, ne serait pas réputé propre à préparer une dissonance; il n'en est pas moins vrai que, sous certaines réserves, cette règle n'est autre chose que la codification des usages longtemps pratiqués par les premiers maîtres.

184. Nous avons vu (nº 158) qu'à ses débuts, l'harmonie a été presque exclusivement consonante, et que, plus tard, le retard ou l'avance de certaines parties a produit la dissonance. Le processus par lequel celle-ci s'est introduite peut être exposé ainsi :

L'harmonie étant généralement consonante emploie successivement les diverses échelles, par exemple l'échelle A pendant les mesures et les temps compris entre *a* et *a'*, puis l'échelle B pendant les mesures et les temps compris entre *b* et *b'* :

Fig. [illegible].

a ——— a' b ——— b'

Cependant, parfois, par suite de l'avance ou du retard de certaines parties, des notes appartenant aux échelles A et B peuvent se trouver momentanément réunies comme ci-dessous :

Fig. [illegible].

a ——— a'
b ——— b'

Par exemple, les diverses parties peuvent, à partir du temps *b*, abandonner l'échelle A pour prendre l'échelle B, le dessus continuant toutefois de chanter jusqu'au temps *a'* une note appartenant à l'échelle A; il y aura donc entre les temps *b* et *a'* une dissonance résultant du mélange des échelles A et B, et cette dissonance se trouvera avoir été ***préparée***

tout naturellement, puisque la note chantée par le dessus (note dissonante) aura été d'avance entendue dans un ensemble consonant (1).

Et c'est ainsi que les premiers musiciens ont été amenés à appliquer instinctivement, dès le début de l'harmonie, les règles que les théoriciens fondèrent plus tard sur l'examen de leurs œuvres.

185. La préparation, indispensable autrefois puisqu'on n'était pas accoutumé à la dissonance, est moins souvent nécessaire à notre époque, car la musique moderne nous a habitués à accepter les duretés les plus rudes qui se puissent obtenir à l'aide de la gamme tempérée.

La préparation d'ailleurs ne serait pas possible dans le cas d'accords trissonants, tels que ceux des exemples cités plus haut (voir *fig.* 108 et 109, n° 165), si l'on voulait s'astreindre à la réaliser en faisant entendre préalablement la note dissonante dans un accord réellement consonant (échelle); en effet, l'accord trissonant ayant deux notes dissonantes provenant de deux échelles différentes, sa préparation ne pourrait être faite avec une seule échelle (2).

Il est vrai que, le plus souvent, la trissonance, ou bien est de durée brève, ou placée sur un temps faible, ou bien est formée par un accord peu dissonant, s'agrégeant une note étrangère qui a pu être préparée : c'est ainsi que, dans l'exemple de la figure 108 (n° 165), contenant l'accord trissonant

sol fa si mi,

l'accord de septième de dominante s'agrège la note *mi* préparée par toute la mesure précédente : aussi l'accord, bien que trissonant, ne cause-t-il aucune sensation de dureté.

186. En somme, la théorie de la préparation de la dissonance se réduit à ceci :

Le plaisir que la musique cause à l'homme paraît résulter de ce que son esprit apprécie les rapports plus ou moins simples que présentent entre eux les sons associés. Ces rapports doivent être préalablement expliqués à l'auditeur s'il y a lieu, c'est-à-dire si l'auditeur n'est pas habitué à la dissonance (cas des premières œuvres exécutées en harmonie dissonante par les maîtres qui ont fondé cette forme de l'art), ou si les rapports dont il s'agit sont très difficiles à saisir (cas de certaines dissonances très dures qu'emploient parfois les maîtres modernes).

Cette explication préalable, qui est la préparation (3), s'exécutera par exemple en faisant entendre d'abord, chacune dans son échelle (accord consonant), ou dans des accords très peu dissonants (tels que la fausse échelle), les notes dont la réunion va former dissonance; pour les accords altérés, ils pourront être précédés de la même harmonie non altérée, ou encore des deux accords naturels dont la fusion fournit l'accord altéré.

187. Il va de soi que, quand le compositeur semble se conformer à ces règles, il se borne, en réalité, à suivre son inspiration : la dissonance, en effet, au moins lorsqu'elle est dure,

---

(1) Rigoureusement parlant, ce qui précède supposerait que les premiers compositeurs employaient uniquement les six échelles parfaites du champ, et non la fausse échelle qui a pour base le VIIe degré du mode majeur, ou le IIe degré du mode mineur.

Mais la fausse échelle présente une étroite analogie d'aspect avec les six échelles parfaites, car elle est formée, elle aussi, par une superposition de deux tierces; sa dissonance est d'ailleurs fort douce, puisque, comme on l'a dit plus haut (*voir* n° 152), beaucoup de théoriciens ont cru pouvoir la classer dans la même catégorie que les accords réellement consonants; il est donc naturel que, dès le début de l'harmonie, à l'époque où la musique était encore presque exclusivement consonante, la fausse échelle ait pu être employée à peu près aussi facilement que les échelles véritables.

(2) Cette explication est celle que visait le renvoi du n° 165.

(3) Ce n'est pas seulement dans la dissonance que ces préparations peuvent être nécessaires; pour que la musique plaise, il faut que l'esprit puisse toujours comprendre sans difficulté les rapports numériques ou parentés musicales qui existent entre les harmonies successives. C'est ainsi que l'accord parfait lui-même doit être préparé dans certains cas, lorsque son introduction comporte une modulation, et le processus par lequel on module n'est, en somme, que la préparation d'une tonalité nouvelle.

ne se présente pas d'emblée à son esprit, mais se développe par agrégations successives, suivant un processus qui est précisément ce que les théoriciens appellent la préparation.

Quant à l'auditeur, du moment que le développement progressif de la dissonance explique à son esprit comment s'établit la parenté entre les sons associés, son oreille accepte avec plaisir l'accord résultant de leur combinaison, alors que ce même accord, frappé *ex abrupto*, lui aurait peut-être semblé absolument intolérable.

Les considérations qui précèdent s'appliquent surtout aux dissonances véritables, plutôt qu'aux dissonances des temps faibles (*voir* l'article ci-après). La façon de les appliquer dépend aussi du sujet sur lequel on écrit : ainsi dans *Medjé* (Gounod, *Chanson arabe*), l'Arabe criant sa passion à sa maîtresse peut user de dissonances plus vives ou moins préparées que s'il chantait les louanges d'Allah.

CHAPITRE V.

PLACE DE LA DISSONANCE.

ARTICLE UNIQUE.

188. Les harmonistes enseignent que la dissonance se place au temps fort de la mesure. Pour justifier cette loi, ils font observer que les œuvres des compositeurs de musique en contiennent d'innombrables applications. Mais ces œuvres violent aussi la loi en question; celle-ci paraît être le résultat d'un malentendu consistant à confondre la *cause* avec l'*effet*, et il semble qu'on doive dire, non pas : ***Tel accord se place au temps fort parce qu'il est dissonant***, mais bien : ***Tel accord nous procure la sensation de dissonance parce qu'il est placé au temps fort.***

La dissonance d'un accord n'est pas d'une autre essence que celle d'une phrase mélodique, car, en *mélodie* comme en *harmonie*, la dissonance est toujours la conséquence du mélange de notes appartenant à des échelles différentes; on pourrait donc étudier simultanément la dissonance de la mélodie et celle de l'harmonie; toutefois, pour plus de clarté, nous les examinerons successivement.

189. *Place de la dissonance en mélodie.* — Dans le langage musical, de même que dans le langage littéraire, tous les mots n'ont pas la même importance : certains sont principaux, les autres secondaires. Supposons que, dans une circonstance critique pour l'existence d'une nation, un orateur influent parle au peuple de la capitale, lui disant ce qu'il faut faire, et pourquoi il faut le faire; une heure après, la parole du grand orateur aura été transmise aux quatre coins du pays; le résumé télégraphié pourra être dépourvu de toutes les beautés littéraires et de tous les mouvements d'éloquence du discours original: la pensée du grand orateur et les conseils qu'il donne à ses concitoyens n'en seront pas moins connus de tous : il existe donc des mots principaux ([1]).

Il en va de même en dessin : tel paysage, formé de lignes innombrables, a été exécuté d'après une esquisse qui ne comportait qu'un petit nombre de lignes, et cependant rappelait déjà le site représenté : il y a donc des lignes principales.

De même, en musique, il existe des notes principales et des notes secondaires. Lorsque ces notes principales (qui à elles seules formeraient pour ainsi dire l'esquisse du dessin musical) appartiennent à une même échelle, le dessin est consonant; il est dissonant dans le cas contraire. Quant aux notes secondaires, elles sont, à ce point de vue, sans aucune influence.
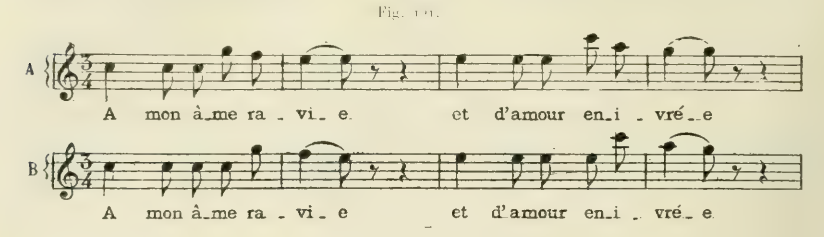
190. A titre d'exemple, considérons les récitatifs A et B ci-dessous, composés presque

(1) Ceci ne serait pas exact pour certaines œuvres littéraires avec chatoiement d'épithètes rares et de rimes précieuses, ou pour certaines œuvres musicales avec sonorités savantes et écriture très étudiée; certaines productions dans lesquelles le souci de la forme a dominé celui du fond, relèvent d'un art tout spécial, pratiqué seulement par quelques initiés, et se refusent absolument à tout résumé comme à toute déformation ou abréviation.

Mais dès que l'œuvre, musicale ou littéraire, présente un sens, il s'y trouve des mots secondaires et des mots principaux.
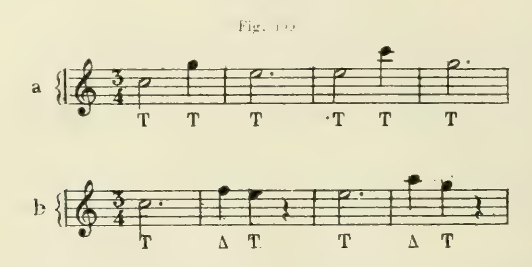
exactement des mêmes notes prises avec les mêmes valeurs, mais profondément différents, malgré leur apparente similitude.

Fig. 191.



On peut considérer ces deux dessins comme ayant respectivement pour esquisse :

Fig. 192.



Les récitatifs A et B sont écrits tous deux en *do* majeur, et la plupart de leurs notes appartiennent à l'échelle tonique; ils comprennent aussi quelques notes étrangères à cette échelle et telles que le *fa* de « ravie » et le *la* de « enivrée », lesquels appartiennent à l'échelle dominée. Mais, dans la version A, ces notes étrangères n'ont qu'un rôle secondaire de liaison, elles n'existent pas dans l'esquisse *a* et la phrase est consonante.

Dans la version B, au contraire, ces notes étrangères à l'échelle du ton ont passé aux temps forts, elles sont devenues principales, et l'esquisse *b* réunit des notes provenant de deux échelles différentes T et Δ : d'où la dissonance. Ces notes principales, étrangères à l'échelle d'où proviennent la plupart des notes de la phrase musicale, sont dénommées, dans les Traités d'harmonie, tantôt *note d'appogiature*, tantôt *appogiature expressive*, etc. Peut-être ces Ouvrages ne montrent-ils pas toujours bien nettement que ces notes ont, en mélodie, un rôle analogue à celui que jouent, en harmonie, les notes dissonantes des accords.

191. *Place de la dissonance en harmonie.* — Ce cas est absolument semblable au précédent.

Considérons encore les récitatifs A et B, et supposons qu'ils soient accompagnés uniformément par l'accord que forme l'échelle T, c'est-à-dire par l'accord tonique, complet ou incomplet, plaqué ou brisé, dans une position serrée ou large, et dans un état direct ou renversé.

Associé à cet accord, le *fa* du mot « ravie » fera dissonance, aussi bien dans l'exemple A que dans l'exemple B : mais, tandis que la dissonance de B, placée au temps fort, sera très sensible, celle de A, placée au temps faible, sera de faible effet et pourra être beaucoup moins remarquée. C'est ainsi que, si l'on joue successivement à un même auditeur, d'abord la version B, puis la version A; toutes deux accompagnées de l'accord *do mi sol*, l'auditeur ne pourra manquer de remarquer que la dissonance de la deuxième mesure de B n'existe plus dans la version A; tandis que si on lui joue, d'abord la version A, puis une version A' ne différant de A qu'en ce que le *fa* de « ravie » a été remplacé par l'une des notes *do*,

mi, sol, il ne remarquera peut-être pas la disparition de la dissonance : c'est qu'en effet A et A′ admettent une même esquisse consonante a, tandis que A et B correspondent à deux esquisses très différentes a et b, l'une consonante, l'autre dissonante [1].

192. En résumé, comme le principal charme de la dissonance consiste à appeler la résolution qu'elle a rendue nécessaire, on peut dire que le compositeur place la dissonance au temps fort quand il se propose, instinctivement ou sciemment, de donner la sensation d'échelles mélangées, et par suite de *faire désirer* la note ou l'accord de résolution.

Dans les autres circonstances, les dissonances ont un rôle esthétique beaucoup moins important; souvent elles ne servent qu'à former transition en reliant entre elles les harmonies successives; dans ce cas, le compositeur les conçoit et les place sur un temps quelconque de la mesure; quant à l'auditeur, il les remarque peu ou point.

---

[1] C'est ainsi que, quand on examine avec soin certains passages dus à des compositeurs connus pour n'user que fort peu de la dissonance, on trouve parfois aux temps faibles certains accords dont on n'avait jamais remarqué la dissonance, et qui, placés aux temps forts, eussent été d'une dureté extrêmement sensible. Un des cas les plus fréquents est celui où l'harmonie des parties basses réalise l'accord de septième de dominante *sol si ré fa,* alors que le dessus chante la gamme chromatique, produisant ainsi une série de heurts tels que *si si♯, ré ré♯, fa fa♯,* etc.

CHAPITRE VI.

RÉSOLUTION DE LA DISSONANCE.
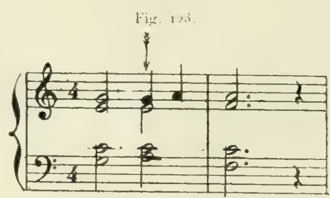
ARTICLE I. Règle de l'École.

193. La règle de l'École relative à la résolution des dissonances était autrefois très stricte; la note dissonante, ou *note à marche contrainte,* devait se résoudre en descendant d'un degré.

Dans les Traités plus modernes, cette règle a perdu de sa rigueur. C'est ainsi que Reber (*Traité d'harmonie,* p. 72 et suiv.), tout en qualifiant les résolutions de *naturelles* ou d'*exceptionnelles* suivant que la note dissonante descend d'un degré ou suit une autre marche, reconnaît que ces dénominations « peuvent parfois paraître impropres ou contestables en ce que, dans certains cas, certaines résolutions exceptionnelles sont plus usitées que la résolution naturelle elle-même ».

Les *exceptions* que prévoit Reber consistent en ce que la note dissonante, au lieu de *descendre* d'un degré, peut *monter* ou *descendre* chromatiquement, ou encore *rester sur place,* soit telle quelle, soit en se transformant enharmoniquement; enfin Reber signale la possibilité de marches autres que les précédentes, et les désigne sous le nom de *licences.* Parmi les marches par degrés conjoints, la seule que Reber ne classe pas expressément au nombre des exceptions prévues (et qui, par suite, doit être rangée dans la catégorie des licences), c'est celle qui consisterait à faire monter la note dissonante d'un degré comme dans l'exemple suivant :

Fig. 123.



On voit que cette marche, bien que diamétralement opposée à la marche dite naturelle, n'a rien qui choque l'oreille.

Il n'existe donc pas de notes dont la marche soit contrainte, et les résolutions ne peuvent être soumises à aucune règle *explicite* (¹).

(¹) Un harmoniste qui voudrait indiquer aux musiciens la marche à faire suivre à la note dissonante, commettrait la même erreur qu'un grammairien traitant d'une question quelconque, par exemple de la ponctuation, et qui prétendrait indiquer aux littérateurs comment, après une virgule, ils doivent poursuivre leur phrase : cette question ne concerne pas le grammairien. Le musicien, comme le littérateur, ne doit prendre la plume que s'il a quelque pensée à exprimer, et la façon dont il finit sa phrase, ou dont il résout sa dissonance, dépend surtout de ce qu'il a à dire ou de ce que l'inspiration lui suggère. Cependant les musiciens ont parfois consenti à modifier l'expression de leur pensée, lorsqu'elle n'était pas conforme à la règle de l'École. Voyez, par exemple, FÉTIS, *Traité d'Harmonie*, p. 39, accord *sol si ré fa* : lorsque les quatre voix ne se présentent pas dans des conditions permettant d'appliquer la règle, l'auteur du Traité conseille de renoncer purement et simplement à faire entendre la note *ré*.

194. Si les résolutions sont réellement libres, on doit pouvoir vérifier qu'un même accord, *sol si ré fa* par exemple [1], peut résoudre sur une échelle quelconque; ou bien encore les douze accords présentant la même série d'intervalles que *sol si ré fa*, et ayant pour base, soit *sol*, soit toute autre note de la gamme chromatique, doivent pouvoir résoudre tous sur un même accord parfait, par exemple sur celui de *do* majeur.

Or, ces deux vérifications, équivalentes l'une à l'autre, réussissent également. La seconde (qui peut s'écrire avec moins d'accidents que la première) est donnée ci-après (voir *Enharmonie, fig.* 247 du n° 369).

ARTICLE II. — Théorie proposée.

195. Cependant les sensations que procurent les résolutions présentent entre elles une assez grande analogie, qui ne peut être purement fortuite. Ces phénomènes musicaux, que nous nommons *résolutions*, doivent donc satisfaire à une condition uniforme motivant leur analogie.

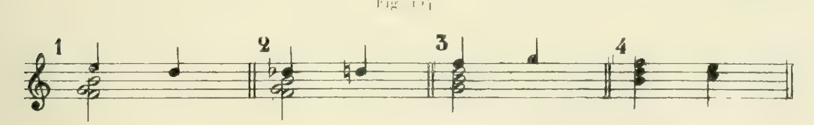
Pour trouver ce qui fait le caractère commun à toutes les résolutions, écoutons celles que le hasard nous suggère au cours de la composition; nous remarquerons que leur analogie tient à la cause suivante, facile à deviner, après les explications déjà données dans ce qui précède. Le musicien aime à la fois la *variété* et l'*unité tonale;* quand l'amour de la variété l'a conduit à la dissonance, le besoin d'unité et d'ordre tonal se faisant sentir à son tour, provoque la résolution.

Pendant la consonance, on employait les notes par échelles successives, et non en les fusionnant; la dissonance troublant ce bel ordre, mélange au contraire les échelles, et c'est d'elle qu'on pourrait dire à bon droit :

> Chez elle un beau désordre est un effet de l'art.

La sensation caractéristique de la dissonance résulte de cette complexité apportée à l'édifice harmonique. La résolution met fin à cette sensation de mélange, et procure au contraire une sensation d'ordre remis dans le « beau désordre » que constituait la dissonance; elle consiste donc en un reclassement des notes par échelles. Si cette remise en ordre est faite d'un seul coup, la résolution est complète; si elle est faite en plusieurs fois, chacune des successions qui ne rétablit l'ordre que partiellement pourrait être dénommée *résolution partielle*. Ainsi, dans la figure suivante, supposée écrite en *do*, la résolution

Fig. 124.

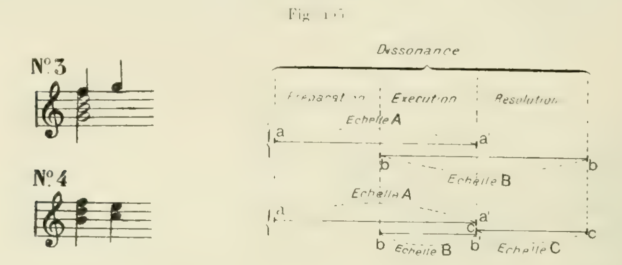


n° 1 remplace un accord trissonant par un accord bissonant, et la résolution n° 2 remplace un accord altéré par un accord dissonant naturel : ces résolutions ne sont donc que partielles, puisqu'elles ne reclassent pas les sons par échelles, et se bornent à diminuer l'ordre de complexité de la dissonance. Au contraire, les n°s 3 et 4 sont des résolutions complètes, car, dans ces deux cas, l'accord dissonant formé du mélange des échelles dominante et dominée se résout totalement, savoir : au n° 3 sur l'échelle dominante, et au n° 4 sur l'échelle tonique.

(1) Étant spécifié, bien entendu, qu'il s'agit ici, non pas uniquement de *sol si ré fa* accord de septième de dominante du ton de *do*, mais aussi de tous ses accords gétophones, c'est-à-dire formés de sons sensiblement identiques. Nous verrons d'ailleurs plus loin (*Enharmonie*, n° 388) que, d'une façon générale, toute combinaison de sons dissonants est susceptible de résoudre sur un quelconque des 24 accords parfaits existant en musique tempérée.

196. *Remarques sur les résolutions complètes.* — Les exemples nos 3 et 4 de la figure précédente se rapportent aux cas les plus fréquents comme aussi les plus simples : résolutions *complètes* de *bissonants*. Les schémas ci-après, analogues à ceux qui ont déjà été expliqués (n° **184**), représentent respectivement, pour ces deux cas, les trois phases successives du phénomène. Au point de vue du mécanisme de la résolution, la différence

Fig.



entre les cas 3 et 4 consiste en ce que, dans le cas n° 3, la résolution se fait sur l'une des deux échelles A et B ayant servi à constituer le dissonant, tandis que, dans le cas n° 4, elle se fait sur une troisième échelle C (¹).

197. *Remarque sur les résolutions incomplètes.* — Quand l'accord dissonant est très complexe, les sons dont il se compose ne se reclassent pas toujours d'un seul coup, et, avant de revenir à la consonance, on peut ne pratiquer tout d'abord qu'une résolution incomplète. Par exemple, entre un accord *altéré* et sa résolution définitive, on fera parfois entendre l'accord *redressé*, c'est-à-dire le dissonant naturel d'où l'accord à résoudre dérive par altération. Si l'on fait usage de l'accord redressé, ce n'est point parce que la présence de la note altérée rendrait la résolution difficile ; cette note, en effet, est généralement introduite par un accord de septième diminuée ou accord neutre, et l'on verra plus loin (***Enharmonie***, n° **355**) que les accords de ce type sont susceptibles de résoudre de toutes les façons possibles : la note altérée ne peut donc donner lieu à aucune difficulté. Mais l'accord redressé, employé comme intermédiaire, peut être utile pour établir une parenté suffisamment évidente entre les différents assemblages harmoniques qui se succèdent (²).

198. *Nota.* — Les Traités d'harmonie citent souvent, pour un même accord dissonant, diverses résolutions dont il est susceptible. Ces citations sont généralement fort incomplètes. Le lecteur trouvera facilement toutes les solutions possibles en procédant méthodiquement ainsi qu'il est indiqué dans le présent Essai pour certains cas particuliers (voir ***Enharmonie***. Étude de l'accord 343, n° **339** ; de l'accord 333, n° **351** ; et de l'accord 44, n° **375** ; ou bien *voir* ci-après, article IV, Remarques sur la résolution de l'accord de septième de dominante, n° **205**).

(¹) Comparant ces deux résolutions entre elles, on remarquera que la première conduit à la dominante, sur laquelle on ne peut faire qu'une cadence (ou repos) provisoire, avec obligation de repartir bientôt, tandis que la seconde conduit à la tonique, sur laquelle on peut faire une cadence définitive. La résolution n° 4 présente donc ce caractère particulier de procurer non seulement la sensation d'*ordre* succédant au *désordre*, mais aussi celle de ***repos*** succédant au *mouvement*. Les résolutions de ce genre, qu'on pourrait appeler *résolutions toniques*, sont celles que l'on exécute quand on fait ce que nous étudierons plus loin sous le nom de *rattachements* ; et nous verrons que, en raison de leur double caractère, elles ont dû être considérées comme les *résolutions par excellence* par les premiers théoriciens ayant écrit sur la matière (voir ***Rattachements***, nos 318 et suiv.)

(²) *Voir* le renvoi du n° 186.

ARTICLE III. — Origine probable de la règle de l'École.

199. On a vu plus haut que, d'après la règle de l'École, la note dissonante devrait résoudre en descendant d'un degré. Beaucoup de théoriciens énoncent aussi une seconde règle, également avancée sans démonstration, et d'après laquelle la sous-tonique monterait dans certains cas à la tonique.

Ces lois sont certainement fausses, puisque, comme on l'a vu plus haut, on peut les violer sans offenser le goût; cependant elles ont été réputées vraies par un grand nombre d'esprits distingués. Cette contradiction nous montre qu'il doit exister dans le problème une donnée dont il n'a pas encore été tenu compte.

200. Il en est d'ailleurs souvent ainsi, et quand un esprit juste tire de faits exacts des conclusions fausses, cela tient généralement à ce que le problème comporte certaines données qui lui sont inconnues.

Ainsi, de ce que le Soleil semble décrire une courbe dans le ciel, les anciens concluaient qu'il tourne autour de la Terre : c'est qu'ils ignoraient le mouvement de rotation propre à notre globe. De même l'enfant qui aperçoit l'image de la Lune dans l'eau d'un baquet se figure que la Lune est dans le baquet : c'est qu'il ignore la réflexion des ondes lumineuses.

Donc, philosophiquement, il y a toujours intérêt à chercher la cause des erreurs que l'on remarque, et, pratiquement, l'intérêt est également très grand, car, pour convaincre quelqu'un de son erreur, il ne suffit pas toujours de la lui signaler; il faut souvent lui expliquer pourquoi et comment il a été conduit à la commettre; ainsi, dans le cas de l'exemple que nous citions plus haut, si l'enfant qui a vu la Lune dans un baquet supplie son père de la lui donner, il ne suffira pas que le père réponde que la Lune n'est pas dans le baquet; l'enfant considérerait cette réponse comme un artifice purement dilatoire et ne serait nullement convaincu : il sait bien que la Lune est dans le baquet puisqu'il l'y voit! Pour convaincre son fils, le père devra, par exemple, prendre la peine d'interposer son chapeau sur le trajet des rayons lumineux, et de montrer à l'enfant que tout écran fait disparaître la Lune du baquet; ou encore il enflammera une allumette, et l'enfant verra que celle-ci, bien qu'étant, à n'en pas douter, dans la main de son père, paraît, comme la Lune, être au fond du baquet.

201. Dans le cas des résolutions, le phénomène dont il semble que les théoriciens n'aient pas tenu compte, est celui qui sera défini et étudié ci-après (5e Partie) sous le nom de *rattachement*. Pour chercher les lois des résolutions, il faut étudier les dissonants tels qu'ils se produisent dans le mouvement musical de la composition; or il arrive souvent qu'au lieu d'opérer ainsi, le théoricien prend un dissonant, au repos pour ainsi dire, et isolé de toute idée musicale; examinant cet accord dans le silence du cabinet, il est tout naturellement sollicité à le faire suivre de ce que nous avons appelé plus haut (*voir* le renvoi du n° 196) une *résolution tonique*, et cette résolution lui paraît être la *résolution par excellence*, puisque le passage du dissonant à l'accord parfait tonique lui procure la double sensation d'ordre succédant au désordre (retour à la consonance) et de repos succédant à l'agitation (cadence finale sur l'accord tonique).

Mais, ainsi que nous le dirons plus loin [1], ce que le théoricien exécute ainsi, ce n'est pas une résolution, c'est un rattachement.

Tel est vraisemblablement le malentendu par suite duquel a été formulée la règle de l'École. Or cette règle, que les harmonistes d'ailleurs présentent, non comme une règle logique, susceptible d'une démonstration rigoureuse, mais bien comme une loi empirique révélée par l'observation, cette pseudo-loi qu'on peut si facilement éluder dans les résolutions, c'est précisément la loi même suivant laquelle se font les rattachements; et,

---

[1] *Voir* 5e Partie, *Rattachements*, nos 318 et suiv.

considérée comme telle, ce n'est plus une simple règle empirique, c'est une loi logique dont la démonstration rationnelle sera donnée plus loin.

Cette question ne pourra être traitée complètement qu'après l'étude des rattachements; mais il était intéressant de signaler dès à présent que les deux pseudo-lois, bien que non justifiées, doivent conduire souvent au même résultat que la règle véritable, notamment dans le cas le plus important, celui des résolutions toniques qui ont lieu si fréquemment aux cadences terminant les phrases musicales.

Il existe, il est vrai, dans l'œuvre des maîtres, beaucoup d'exemples de résolutions incontestablement belles, bien que nullement conformes aux deux pseudo-lois. Mais les théoriciens, ayant imaginé de les dénommer *résolutions exceptionnelles*, ont pu ainsi les classer à part et reconnaître leur existence sans avoir à en pénétrer le mécanisme.

ARTICLE IV. — Remarques sur la résolution de l'accord de septième de dominante.

202. On sait que quand un corps élastique, tel qu'une corde de violon ou la colonne d'air occupant l'intérieur d'une flûte, entre en vibration, ce corps est susceptible d'émettre simultanément plusieurs sons. Le plus grave de tous, appelé *son fondamental*, est celui que produit le corps élastique vibrant dans son entier; mais, si en même temps le corps vibre en se subdivisant en deux moitiés, chaque moitié vibre deux fois plus vite et donne par suite l'octave du son fondamental; s'il se subdivise aussi en trois tiers, ou en quatre quarts, ou ... etc., chaque tiers, ou quart, ou ... etc. vibre respectivement trois, ou quatre, ou ... etc. fois plus vite, et donne par conséquent la quinte octaviée du son fondamental, ou sa double octave, ou ... etc. En résumé, si la fréquence du son fondamental est représentée par $N = 1$, les fréquences des sons concomitants, appelés *sons harmoniques*, sont représentées par

$$N = 2, \quad N = 3, \quad N = 4, \quad N = 5, \quad N = 6, \quad N = 7, \quad N = 8, \quad \dots$$

Toutes ces notes provenant de vibrations simultanées forment des accords tels par exemple que l'accord

$$N : 4/5/6/7$$

et ces accords peuvent être dits *naturels*, en ce sens qu'ils se produisent naturellement, conformément aux lois mécaniques de l'élasticité. D'autre part, il est facile de voir que tout accord de septième de dominante, tel que

sol si ré fa,

répond à la formule

$$N : 4/5/6/7\tfrac{1}{9}.$$

Négligeant la différence entre cette formule et la précédente, certains théoriciens ont cru pouvoir affirmer que l'accord de septième de dominante n'était autre que l'accord

$$N : 4/5/6/7,$$

que, par suite, il existait par lui-même au même titre que l'accord parfait

$$N : 4/5/6,$$

puisqu'il se trouve lui aussi dans la nature, étant fourni, de même que l'accord parfait, par la vibration naturelle des corps sonores; et c'est à cette origine remarquable qu'ils ont attribué le rôle important que joue en harmonie l'accord de septième de dominante, et la propriété qu'il possède de pouvoir être attaqué sans préparation.

203. Il est intéressant de remarquer, non seulement que ces opinions sont erronées, mais même que, si le point de départ accepté par ces théoriciens avait été exact, ils eussent dû aboutir à des conclusions toutes différentes de celles qu'on admet généralement.

Il est bien vrai que l'accord de septième de dominante est au nombre des dissonants qui n'exigent pas de préparation, mais c'est aux motifs indiqués plus haut (n° 154), et non à son origine soi-disant naturelle, que l'accord en question doit cette propriété.

S'il était vrai que l'accord de septième de dominante eût pour formule

$$N : 4/5/6/7$$

et nous fût fourni par le corps sonore, ce ne serait point une raison pour que cet accord eût un rôle prépondérant en harmonie.

Tout corps élastique effectuant des oscillations régies par les lois de la Mécanique peut exécuter simultanément de nombreuses vibrations concomitantes. Celles-ci forment des groupes de simplicité décroissante, dont les premiers seuls correspondent à des combinaisons usitées en musique; et il ne suffit pas qu'une combinaison soit possible mécaniquement pour qu'elle soit belle musicalement; par exemple, le corps élastique forme, entre autres combinaisons, celle des vibrations 7, 11 et 13 fois plus rapides que la vibration fondamentale; cependant l'accord

$$N : 7/11/13,$$

bien qu'étant lui aussi dans la nature, n'a aucun rôle en harmonie.

Au surplus, il est facile de s'assurer, à l'aide d'un instrument tel qu'un violon ou un violoncelle, que l'accord de septième de dominante a pour formule non pas

$$N : 4/5/6/7,$$

mais bien

$$N : 4/5/6/7\tfrac{1}{9};$$

la différence entre les sons 7 et $7\frac{1}{9}$ est très perceptible, puisqu'elle correspond à l'intervalle musical $\frac{7\frac{1}{9}}{7} = \frac{64}{63}$, qui est supérieur au comma vulgaire $\frac{81}{80}$ (1).

Enfin, si l'accord *sol si ré fa* avait pour formule

$$N : 4/5/6/7,$$

c'est dans le ton majeur de $sol = 4$ qu'il aurait tendance à résoudre, ainsi que cela résultera de considérations exposées ci-après dans la 5e Partie, *Rattachements*. Or les théoriciens ayant émis les opinions faisant l'objet de la présente critique ne manquent pas d'affirmer que l'accord *sol si ré fa* ne peut faire de résolution régulière que sur $do = 5\frac{1}{3}$, et non sur $sol = 4$.

204. Nous verrons plus loin (2) la raison pour laquelle cette résolution de l'accord *sol si ré fa* sur *do* est considérée par tant d'auteurs comme seule régulière.

Mais nous pouvons dès à présent constater que le dissonant dont il s'agit peut résoudre de toutes les façons possibles, c'est-à-dire sur tous les accords parfaits existant dans la musique tempérée, et que, parmi ces 24 résolutions, plusieurs pourraient être dénommées *régulières* par les harmonistes, puisqu'elles sont susceptibles de s'exécuter conformément aux pseudo-lois rapportées plus haut. Établissons successivement ces deux points.

205. Les quatre notes de l'accord *sol si ré fa*, appartenant au ton de *do* majeur normal, appartiennent aussi par conséquent aux trois autres tons du champ néant (3) savoir :

sol majeur pseudique;
ré mineur pseudique;
la mineur normal.

(1) Cette vérification se fait en mesurant les L des notes, c'est-à-dire les longueurs vibrantes, et en se rappelant que les N ne sont autre chose que les inverses des L. Pour que l'expérience soit probante, il est nécessaire de s'assurer au préalable que la corde sur laquelle on la fait est *juste*, c'est-à-dire, par exemple, fournit la quinte de sa note fondamentale quand on la raccourcit dans le rapport de 3 à 2.

(2) Voir *Dissonance*, n° 208 et *Rattachements*, n° 299.

(3) Ainsi qu'à certains de leurs homotoniques.

Le dissonant considéré peut donc être employé dans ces trois tonalités, ainsi que le montrent les exemples ci-après :
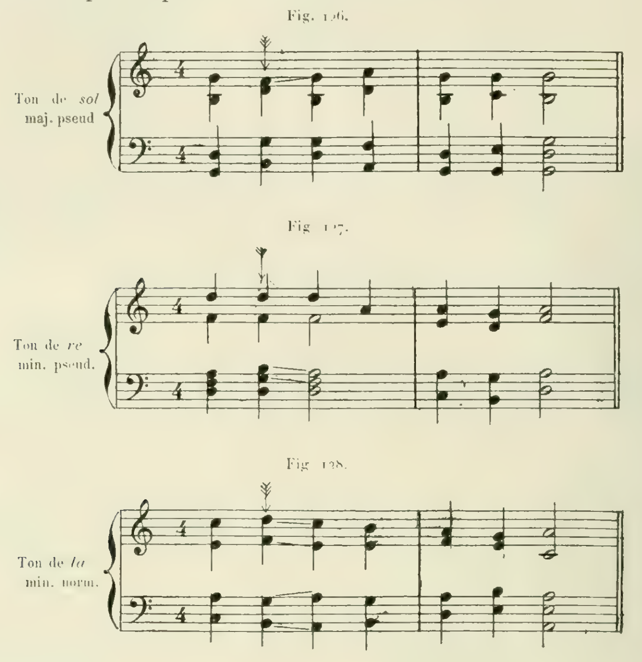


Fig. 126. — Fig. 127. — Fig. 128.

Les quatre tons que nous venons de considérer sont évidemment les seuls tons ***anciens*** possédant l'accord ***sol si ré fa***. Mais cet accord peut aussi appartenir à des tons ***modernes***. Pour trouver avec certitude tous les tons dans lesquels l'accord ***sol si ré fa*** peut être employé sans altération, il est commode de procéder méthodiquement ainsi qu'il est indiqué par ailleurs ([1]).

On trouve ainsi que l'accord ***sol si ré fa*** lui-même appartient aux dix premiers tons indiqués dans le Tableau suivant (dont quatre anciens déjà rencontrés, et six modernes homotoniques aux précédents), et que l'accord gétophone ([2]) ***sol do♭ ré fa*** appartient au onzième ton du même Tableau.

Nos d'ordre	Toniques.	Modes	Genres.
1	*do*	majeur	normal
2	»	»	orné
3	»	mineur	orné
4	»	»	alternant
5	*sol*	majeur	alternant
6	»	»	pseudique
7	*ré*	mineur	pseudique
8	»	»	alternant
9	*la*	majeur	alternant
10	»	mineur	normal
11	*mi ♭*	majeur	orné

(1) Notamment à l'aide d'une cherche (voir *Enharmonie*, n° 339, figure 227).
(2) Terme défini à *Enharmonie*, n° 325.

Le dissonant considéré peut donc résoudre sur l'une quelconque des trois échelles constitutives Δ, T, D de ces onze gammes.

Si maintenant on considère l'accord *sol si ré fa* comme identique ou gétophone, non plus à un accord *naturel*, mais à un accord *altéré*, on peut, ainsi qu'il est indiqué d'autre part (voir *Dissonance*, nº 194 ou *Enharmonie*, nº 369), le résoudre sur une quelconque des 24 échelles que nous offre la musique tempérée. L'accord considéré admet donc toutes les résolutions possibles.

206. Parmi ces 24 résolutions, plusieurs, et notamment celles des figures 126, 127 et 128 (nº 205), peuvent être exécutées conformément aux deux pseudo-lois, et devraient par suite être considérées comme régulières par les harmonistes, au même titre que la résolution de *sol si ré fa* sur *do mi sol*; en effet, dans ces trois résolutions précitées, les notes dissonantes descendent uniformément d'un degré, à l'exception de la sous-tonique qui monte à la tonique. Ce qui fait que les théoriciens omettent généralement de signaler ces résolutions comme régulières, c'est qu'elles se produisent dans des gammes dont on a presque cessé de faire état depuis bien des années. Beaucoup de théoriciens, en effet, ne considèrent guère que deux des huit variantes de gammes dont nous avons reconnu l'existence, la *majeure normale* et la *mineure ornée*.

Et, si l'on réduit toute la musique à ces deux seules variantes, il est aisé d'établir un faux raisonnement prouvant que les quatre notes de l'accord *sol si ré fa* ne peuvent exister simultanément dans aucun ton, si ce n'est celui de *do* pris dans les deux modes : dès lors il devient naturel de considérer comme seule régulière la résolution de l'accord *sol si ré fa* en *do*.

Pris en lui-même, ce faux raisonnement ([1]) ne serait pas vicieux; et, s'il conduit à une conclusion inexacte, c'est qu'il est fondé sur une base fausse, revenant à ignorer l'existence de certaines tonalités et à admettre d'avance que les notes *sol si ré fa* sont prises dans le ton de *do*.

207. Le faux raisonnement suivant, qui met en jeu des considérations de nombres parfaitement exactes en elles-mêmes, est tout à fait semblable à celui dont on vient de parler, et conduit à la même fausse conclusion, parce qu'il est fondé sur la même fausse base :

Dans le ton de *do*, les notes	*sol*		*si*		*ré*		*fa*
forment entre elles les intervalles		$\frac{5}{4}$		$\frac{6}{5}$		$\frac{32}{27}$	
Elles ont donc des N proportionnels à . . .	1		$\frac{5}{4}$		$\frac{3}{2}$		$\frac{16}{9}$
c'est-à-dire à	36		45		54		64

Comparons ces quatre nombres aux nombres musicaux n'excédant pas 64 ([2]); il suffit de considérer les nombres musicaux 32, 36, 40, 45, 48, 50, 54, 60; il est inutile, en effet, de considérer les nombres plus petits que 32, puisqu'ils ne peuvent être que des octaves graves des huit nombres précités.

Formons les rapports des notes *sol si ré fa* à ces nombres musicaux, afin de voir quels sont, parmi ces nombres, ceux par rapport auxquels le dissonant considéré se présente le plus simplement.

([1]) Qu'il est inutile de donner ici, car il est de tous points semblable au faux raisonnement cité plus haut (nº 173), d'après lequel l'accord *sol si ré fa la* n'existerait qu'en *do* majeur.

([2]) Ce procédé d'investigation sera justifié plus loin (voir 3e partie, *Rattachements*, nº 263).

Rapports (ton de *do* = 48).

Nombres musicaux	*sol* 36.	*si* 45	*ré* 54.	*fa* 64
fa = 32.....	$\frac{9}{8}$	$\frac{45}{32}$	$\frac{27}{16}$	$\frac{2}{1}$
sol = 36.....	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{16}{9}$
la = 40.....	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{27}{20}$	$\frac{8}{5}$
si = 45.....	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{64}{45}$
do = 48.....	$\frac{3}{4}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$
do♯ = 50.....	$\frac{18}{25}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{27}{25}$	$\frac{32}{25}$
ré = 54.....	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{32}{27}$
mi = 60.....	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{16}{15}$

Parmi ces diverses expressions, les plus simples sont celles que prend l'accord *sol si ré fa* quand on le rapporte aux nombres musicaux

36 (*sol*), 48 (*do*) et 60 (*mi*).

Puisque ces notes sont celles avec lesquelles l'accord ***sol si ré fa*** présente les rapports les plus simples, il est naturel que ce dissonant tende à résoudre sur elles, c'est-à-dire sur l'échelle de *do*.

On pourrait croire que ces considérations expliquent pourquoi il existe une sorte d'*attraction* (¹) de *sol si ré fa* vers *do mi sol*, et pourquoi cette résolution est seule considérée comme régulière par beaucoup d'auteurs. Mais, en réalité, ces considérations n'expliquent rien, et le résultat auquel elles conduisent ne pouvait manquer d'être obtenu, eu égard au point de départ adopté.

Nous avons admis en effet que les notes *sol si ré fa* formaient trois tierces superposées valant respectivement $\frac{5}{4}$, $\frac{6}{5}$, $\frac{32}{27}$; mais il n'en est ainsi que dans le ton de *do*; dès lors il est naturel que les nombres nous conduisent à la résolution en *do*.

Si nous reprenons le même calcul, mais en attribuant à ces trois tierces les valeurs qu'elles possèdent dans les autres tons équiarmés, nous trouverons que la résolution la plus simple numériquement varie avec le ton auquel appartient l'accord *sol si ré fa*, et est toujours celle qui se fait sur l'accord tonique de ce ton; en effet :

Cas des tons de sol *majeur pseudique et de* ré *mineur pseudique.*

Dans ces tons, les notes	*sol*		*si*		*ré*		*fa*
forment entre elles les intervalles.....		$\frac{5}{4}$		$\frac{6}{5}$		$\frac{6}{5}$	
Elles ont donc des N proportionnels à...	1		$\frac{5}{4}$		$\frac{3}{2}$		$\frac{9}{5}$
c'est-à-dire à.......................	20		25		30		36

Les nombres musicaux à considérer sont :

18, 20, 24, 25, 27, 30, 32.

(¹) Certains théoriciens expliquent ce phénomène en admettant l'existence d'une attraction de nature spéciale, laquelle s'exercerait entre les degrés de la gamme dont l'intervalle est d'un demi-ton seulement. La véritable cause de ce phénomène sera indiquée ci-après (fin du n° 208).

Ils fournissent les rapports suivants :

Rapports (tons de sol = 20 *ou de* ré = 30).

Nombres musicaux	*sol* 20	*si* 25	*ré* 30	*fa* 36
fa = 18	$\frac{10}{9}$	$\frac{25}{18}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{2}{1}$
sol = 20	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{9}{5}$
si♭ = 24	$\frac{5}{6}$	$\frac{25}{24}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$
si = 25	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{36}{25}$
do = 27 (ton de *ré*)	$\frac{20}{27}$	$\frac{25}{27}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{4}{3}$
ré = 30	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$
mi = 32 (ton de *sol*)	$\frac{5}{8}$	$\frac{25}{32}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{9}{8}$

Parmi ces divers groupes de fractions, les plus simples sont ceux qu'on obtient en rapportant l'accord *sol si ré fa* aux nombres musicaux 20 (*sol*) et 30 (*ré*), c'est-à-dire aux deux notes qui peuvent être toniques.

Cas du ton de la *mineur normal.*

Dans ce ton, les notes	*sol*	*si*	*ré*	*fa*
forment entre elles les intervalles	$\frac{5}{4}$	$\frac{32}{27}$	$\frac{6}{5}$	
Elles ont donc des N proportionnels à	1	$\frac{5}{4}$	$\frac{40}{27}$	$\frac{16}{9}$
c'est-à-dire à	108	135	160	192

Les nombres musicaux à considérer sont :

96, 100, 108, 120, 125, 128, 135, 144, 150, 160, 162, 180.

Ils fournissent les rapports suivants :

Rapports (ton de la = 120).

Nombres musicaux	*sol* 108	*si* 135	*ré* 160	*fa* 192
fa = 96	$\frac{9}{8}$	$\frac{45}{32}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{2}{1}$
fa♯ = 100	$\frac{27}{25}$	$\frac{27}{20}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{48}{25}$
sol = 108	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{40}{27}$	$\frac{16}{9}$
la = 120	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{8}{5}$
la♯ = 125	$\frac{108}{125}$	$\frac{27}{25}$	$\frac{32}{25}$	$\frac{192}{125}$
si♭ = 128 (quarte de *fa*)	$\frac{27}{32}$	$\frac{135}{128}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$
si = 135	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{32}{27}$	$\frac{64}{45}$

Rapports (*ton de* la = 120).

Nombres musicaux	*sol* 108	*si* 135	*ré* 160	*fa* 192
do = 144	$\frac{3}{4}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{4}{3}$
do♯ = 150	$\frac{18}{25}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{32}{25}$
ré = 160	$\frac{27}{40}$	$\frac{27}{32}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$
» = 162	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{80}{81}$	$\frac{32}{27}$
mi = 180	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{16}{15}$

Parmi ces divers groupes de fractions, les plus simples sont ceux qui se rapportent aux nombres musicaux 120 (*la*), 144 (*do*) et 180 (*mi*), c'est-à-dire à l'échelle tonique du ton de *la* mineur.

208. En somme, ces considérations de nombres, loin de confirmer l'existence des soi-disant attractions que quelques auteurs ont cru remarquer entre certains degrés de la gamme ([1]), prouvent seulement que la résolution la plus simple de l'accord *sol si ré fa* est la résolution tonique, laquelle se fait sur l'accord de *do majeur*, ou de *sol majeur*, ou de *ré mineur*, ou de *la mineur*, suivant le ton établi.

Et ces tendances résolutives des nombres sont tout à fait semblables à celles de notre instinct musical, car, suivant que nous pensons en *do majeur* ou en *la mineur*, nous sommes naturellement portés, si nous ne modulons pas, à résoudre l'accord dont il s'agit en *do* ou en *la*.

De même, en *sol* majeur pseudique (ou en *ré* mineur pseudique), on tendra à résoudre en *sol* (ou en *ré*) si l'on a une pratique suffisante du genre pseudique, et si le ton dont il s'agit a été suffisamment établi.

Si, au contraire, aucune tonalité n'a été préalablement indiquée, si l'oreille, échappant à toute influence particulière, est libre de choisir la solution la plus simple, elle tendra presque toujours à résoudre l'accord *sol si ré fa* dans le ton de *do* ([2]), car, des quatre formules trouvées ci-dessus pour cet accord :

	sol.	*si.*	*ré.*	*fa.*
Ton de *do*	$\frac{3}{4}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$
Ton de *sol*	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{9}{5}$
Ton de *ré*	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$
Ton de *la*	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{8}{5}$

la première, relative au ton de *do*, étant celle qui correspond à la division la plus simple (presque exclusivement binaire), est aussi celle que l'esprit sera le plus naturellement porté à attribuer à l'accord dont il s'agit : tel est le motif pour lequel l'oreille, entendant *ex abrupto* les sons *sol si ré fa*, éprouve une tendance réelle à les rattacher au ton de *do* majeur normal ; et cette tendance est particulièrement marquée à notre époque, parce que les musiciens sont actuellement beaucoup plus familiarisés avec la tonalité majeure normale qu'avec la mineure normale ou les pseudiques des deux modes.

([1]) *Voir* le 2ᵉ renvoi du nº 207.

([2]) Pour la possibilité d'une tendance à résoudre autrement qu'en *do*, *voir* plus loin (*Rattachements*, nº 299) l'influence de la disposition de l'accord.

CINQUIÈME PARTIE.

RATTACHEMENTS.

CHAPITRE I.

GÉNÉRALITÉS.

ARTICLE I. — Définition du rattachement.

209. Supposons qu'un musicien entende isolément un groupe de sons tel que *do mi* ou *sol si ré fa;* par hypothèse, l'accord entendu, consonant ou dissonant, n'est précédé ni suivi d'aucun autre son pouvant contribuer à établir une tonalité ; néanmoins, le musicien rattachera inconsciemment l'accord entendu à une certaine tonalité qui, dans le cas des deux exemples précités, sera presque sûrement celle de *do* naturel majeur.

Nous désignerons sous le nom de *rattachement* [1] cette opération inconsciente qu'effectue ainsi l'esprit de l'auditeur. Le rattachement n'est donc pas un acte absolument volontaire, puisqu'on l'exécute en cédant à une tendance instinctive; par suite, il peut être considéré, au moins dans bien des cas, comme une sorte de phénomène naturel susceptible d'être régi par des lois simples.

210. Dans la recherche de ces lois, qui fait l'objet de la présente Partie, on rencontrera diverses difficultés dont les principales tiennent aux deux causes suivantes :

1° Le musicien « qui rattache » n'est pas soumis à l'influence de la seule nature; il doit aussi compter avec l'habitude, qui serait, dit-on, une seconde nature; cette nature « artificielle » et la nature « naturelle » peuvent faire sentir leurs influences dans des sens divergents;

2° Même quand l'habitude ne fait pas sentir son influence, le problème du rattachement peut comporter différentes solutions ; lorsque le cas est peu complexe et admet une solution notablement plus simple que les autres, c'est celle-là qui prévaut; mais, si le cas est plus complexe et admet, non pas une solution très simple, mais bien plusieurs solutions relativement simples, le musicien qui rattache se trouve soumis à des « attractions » différentes; donc un même groupe de sons pourra être « rattaché » différemment par deux musiciens différents, ou même par un musicien unique opérant à deux époques différentes. Le lecteur ne devra donc pas s'étonner si son instinct musical le porte, pour quelques-uns des cas particuliers examinés ci-après, tantôt à accepter la solution indi-

(1) Au cours du Chapitre précédent, *Résolutions*, on a renvoyé fréquemment à divers passages de la 5e Partie, *Rattachements*. *Voir* notamment les renvois des nos 196, 201, 207 et 208. Les rattachements n'en sont pas moins fort différents des résolutions. Les différences qui distinguent ces deux ordres de choses seront exposées ci-après (nos 318 et suiv.), ainsi que les circonstances qui ont peut-être conduit certains théoriciens à les confondre.

quée, tantôt à la remplacer par une autre lui paraissant plus naturelle, laquelle d'ailleurs sera peut-être bientôt remplacée dans son esprit par une troisième, si de nouvelles tonalités ont fait sentir leur influence.

C'est qu'en effet les rattachements, lorsqu'ils cessent d'être très simples, sont au premier rang des phénomènes musicaux susceptibles, comme on l'a dit plus haut [1], de se présenter sous des aspects différents, suivant les circonstances concomitantes.

211. Dans les rattachements, notre oreille entend *ex abrupto* (c'est-à-dire sans qu'aucune tonalité ait déjà été établie) un groupe de notes

A, B, C, D...

et les rattache instinctivement à une certaine note de référence

R

choisie tantôt dans le groupe des notes entendues, tantôt en dehors de ce groupe, mais toujours de telle sorte que les rapports des notes entendues à la note de référence soient aussi simples que possible.

Si le calcul montre que plusieurs notes R_1, R_2, ... répondent à cette définition, on constate aussi que l'oreille rattachera presque toujours, tantôt à l'une, tantôt à l'autre des notes R_1, R_2, ...

212. Parfois cependant il semblerait qu'il y a divergence entre le rattachement que fait l'oreille et celui qu'indiquent les nombres. Ainsi, supposons qu'un musicien ait produit sur son instrument les notes *la♭* et *mi* qui, en *do* majeur orné, correspondent à N : 16/25 ; ces notes devraient, comme nous le verrons plus loin, rattacher à *do* (N = 20) ; cependant l'auditeur qui perçoit ces sons *ex abrupto* adoptera d'instinct pour note de référence *mi* (N = 25) au lieu de *do*. La possibilité de cette substitution de *mi* à *do* est évidente, puisque la quinte augmentée *la♭ mi* $= \frac{25}{16}$ diffère très peu de la sixte mineure *sol♯ mi* $= \frac{8}{5}$, laquelle rattache effectivement à *mi*. Et non seulement l'auditeur PEUT interpréter le *la♭* comme un *sol♯* et résoudre en *mi* au lieu de *do*, mais il DOIT même presque sûrement opérer cette substitution ; en effet, l'oreille n'est guère influencée (au moins en général) par les différences légères existant entre deux notes enharmoniques telles que *la♭* et *sol♯* ; elle l'est d'autant moins que ces différences ne sont pas toujours très rigoureusement observées sur les instruments à sons variables, et ne le sont bien entendu jamais sur les instruments à sons fixes ; aussi l'auditeur interprète-t-il tout naturellement les sons qu'il entend *ex abrupto* comme étant les notes correspondant à la combinaison numérique la plus simple ; or, dans l'exemple considéré, cette combinaison est la consonance *sol♯ mi* $= \frac{8}{5}$, et non point la dissonance *la♭ mi* $= \frac{25}{16}$ que l'exécutant songeait, par hypothèse, à réaliser ; il n'est donc pas étonnant que l'auditeur rattache à *mi* et non à *do* : ainsi cette sorte de contradiction entre la pratique et la théorie n'est qu'une contradiction apparente, et prouve simplement que l'oreille permet plus rapidement que les nombres de trouver le rattachement correspondant au maximum de simplicité.

213. Dans cette recherche de la note de référence, ou du nombre R, il ne sera point nécessaire d'examiner un à un tous les nombres de la numération arithmétique, mais seulement ceux de la numération musicale, c'est-à-dire les *nombre musicaux* dont il a été parlé plus haut (voir *Consonance*, n° **44**).

Encore parmi ces nombres suffira-t-il parfois de considérer les deux qui sont définis ci-après sous le nom de *géniteur* (n° **214**) et de *médiaire* (n° **216**), car ils exercent souvent

(1) Voir le renvoi du n° 180, *Dissonance*.

une influence prépondérante dans les rattachements, savoir : le géniteur, quand les N des notes entendues *ex abrupto* sont petits, et le médiaire, lorsque ces N sont de petits carrés.

Donc, avant d'aborder l'étude des rattachements, nous définirons le géniteur et le médiaire.

ARTICLE II. — Géniteur.

214. Dans son *Traité d'harmonie*, Reber (page 6) fait observer très justement que, quand on entend un ensemble de notes ne comprenant pas de degrés de nature à déterminer irrécusablement le mode, on a une tendance instinctive à admettre le mode majeur de préférence au mode mineur.

« La raison de cet effet, dit Reber, tient à ce que, le mode majeur étant seul *naturel* et parfait, le sentiment musical n'a pas besoin d'être contraint à le recevoir, tandis que le mode mineur, étant *conventionnel* et imparfait, exige des conditions non équivoques et absolues pour s'imposer. »

Cette explication ne paraît pas devoir être acceptée sans réserves. Il est bien vrai que, si l'on entend *ex abrupto* la tierce *la do*, on la rattachera à l'échelle majeure *fa* plutôt qu'à l'échelle mineure *la*; l'échelle majeure, en effet, est plus simple que l'échelle mineure, mais aucune des deux n'est plus conventionnelle que l'autre, les échelles des deux modes ayant, comme on l'a vu, des genèses naturelles toutes semblables.

Une autre explication, donnée par certains théoriciens, consiste à faire observer que les sons la_3 et do_4 vibrant simultanément forment un son de différence qui n'est autre que la note fa_1, en sorte que la tierce *la do* évoquerait l'accord parfait de *fa* plutôt que celui de *la*. Cette remarque est bien exacte, mais elle ne suffit pas à expliquer pourquoi nous rattachons *la do* à *fa* plutôt qu'à *la*, car nous rattachons ainsi, même quand le son de différence *fa* est trop peu intense pour impressionner notre oreille, et même quand il ne peut pas se produire, notamment lorsque les notes d'où il proviendrait font partie, non d'un accord, mais d'une succession mélodique, ou encore lorsque ces notes ne sont pas entendues, mais seulement pensées.

215. Il semble que le principal motif pour lequel nous rattachons ainsi est le suivant :

Supposons que les notes entendues *ex abrupto* soient le *la* normal la_3, faisant 435 vibrations par seconde, et do_4, tierce mineure du précédent, faisant $\frac{6}{5} \times 435 = 522$ vibrations dans le même temps.

Le plus grand commun diviseur de 435 et de 522 est 87 et l'on a :

$$la_3 = 87 \cdot 5 \qquad do_4 = 87 \cdot 6$$

Ceci posé, remarquons que, quand nous entendons la tierce la_3 do_4, nous percevons trois phénomènes périodiques, savoir : 1° la note la_3 qui fait cinq périodes pendant $\frac{1}{87}$ de seconde; 2° la note do_4 qui fait six périodes dans le même temps; 3° la tierce la_3 do_4, caractérisée pour ainsi dire par le vernier au sixième représenté ci-dessous, c'est-à-dire

Fig. 129.

N = 5

N = 6

par la concomitance de deux mouvements vibratoires dont les fréquences forment le rapport $\frac{6}{5}$. Ce dernier phénomène fait évidemment une période pendant $\frac{1}{87}$ de seconde; il produit donc une sensation analogue à celle que procurerait la note ayant même fréquence de 87 périodes par seconde; par suite il évoque cette note qui est précisément fa_1.

La figure suivante montre quelles sont les fréquences relatives de la note fa_1 et des deux notes la_3 et do_4 par lesquelles fa_1 est évoqué :

Fig. 130.

$la_3 = 87 \times 5$
$do_4 = 87 \times 6$
$fa_1 = 87 \times 1$

La_3 et do_4 correspondent à des harmoniques de fa_1 possédant des rangs rapprochés; par suite, leurs périodes se comparent facilement à celle de fa_1, dont elles sont des parties aliquotes; donc elles rattacheront aisément à fa_1, ou bien, en raison du privilège des octaves, à fa_2, à fa_3, etc.

Ceci posé, nous définirons ainsi le géniteur : la note qui a pour fréquence le plus grand commun diviseur des fréquences des deux notes proposées. Il serait évidemment équivalent de dire que le géniteur est la plus haute des notes admettant parmi leurs harmoniques les notes proposées ([1]).

Il suit de là que la note fa_1, à laquelle nous avons vu qu'on rattachait les notes la_3 et do_4 considérées dans l'exemple précédent, n'est autre chose que le géniteur de ces notes.

D'une façon générale, si X et Y sont deux nombres représentant les fréquences de deux notes et admettant G comme plus grand commun diviseur, on aura :

$$X = Gx$$
$$Y = Gy,$$

x et y étant évidemment les N des notes considérées. La note de fréquence G sera le géniteur des notes X et Y; et, si celles-ci sont en rapports simples, c'est-à-dire si x et y sont petits, l'audition *ex abrupto* des notes X et Y évoquera à l'esprit la note G ou ses octaves.

N.-B. — Pour simplifier l'exposition, on n'a considéré, dans ce qui précède, que le cas où les notes entendues *ex abrupto* sont au nombre de deux seulement; mais, quel que soit le nombre de ces notes, leur géniteur se définit toujours de la même manière : c'est le son le plus aigu admettant parmi ses harmoniques toutes les notes proposées; ou bien c'est la note ayant pour fréquence le plus grand commun diviseur des fréquences des notes proposées; ou bien encore, si ces notes sont représentées par leurs N, le géniteur est la note correspondant à $N = 1$, en sorte que toute puissance de 2 est une octave du géniteur.

ARTICLE III. — Médiaire.

216. Dans le cas où deux notes ont des N proportionnels à deux carrés, leurs fréquences X et Y et leur géniteur G sont liés par des relations de la forme :

$$X = Gx^2$$
$$Y = Gy^2$$

où les carrés x^2 et y^2 sont évidemment les N des notes considérées.

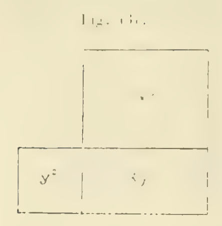
Il existe alors une note dont la fréquence est moyenne géométrique entre les fréquences X et Y, ainsi que, dans la figure ci-dessous, le rectangle xy est moyenne géométrique entre les carrés x^2 et y^2. Cette note, dont la fréquence est

$$M = Gxy,$$

sera désignée, dans ce qui suit, sous le nom de *médiaire*.

([1]) C'est donc la plus haute des notes ne faisant vernier avec aucune des notes proposées, c'est-à-dire *omnicalable* sur toutes ces notes. (Voir *Consonance*, n° 25).

Fig. 56.



On voit que le médiaire est aussi l'un des harmoniques du géniteur G; en outre, il jouit de la propriété de partager par moitié l'intervalle des notes X et Y, car, de sa définition $XY = M^2$, il résulte évidemment que les intervalles $\frac{Y}{M}$ et $\frac{M}{X}$ sont égaux.

Exemple : Considérons les deux notes dont les fréquences sont :

$$fa_3 = 348 = 87 \times 4,$$
$$sol_4 = 783 = 87 \times 9.$$

Les N sont 4 et 9; leur moyenne géométrique est $\sqrt{4 \times 9} = 6$, et le médiaire est

$$do_4 = 522 = 87 \times 6.$$

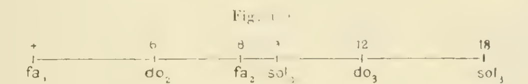
La distance de fa_3 à sol_4 est de deux quintes; et do_4, médiaire de ces deux notes, est à une quinte de chacune d'elles; enfin, le géniteur fa_1 des deux notes fa_3 et sol_4 est aussi celui des trois notes fa_3, do_4 et sol_4.

On verrait de même que $sol_4 = 783 = 87 \times 9$ et $fa_5 = 1392 = 87 \times 16$ ont pour médiaire $do_5 = 1044 = 87 \times 12$, situé à une quarte de chacune des notes sol_4 et fa_5.

Le médiaire, quand il existe, se trouve en rapports relativement simples avec les deux notes dont il forme pour ainsi dire la moyenne géométrique (¹); il peut donc avoir dans les rattachements une influence de même ordre que celle du géniteur.

217. Parfois, le médiaire n'existe pas, mais les deux notes considérées admettraient un médiaire si l'une d'elles était remplacée par son octave. Ainsi fa_2 et sol_2 n'admettent pas de médiaire, mais fa_1 et sol_2 admettent do_2; de même fa_2 et sol_3 admettent do_3; et, s'il

Fig. 57.



n'existe pas de note divisant par le milieu (²) l'intervalle fa_2 sol_2, en revanche cette seconde majeure occupe juste le milieu de l'octave do_2 do_3, en sorte que les distances des notes fa_2 et sol_2 aux extrémités correspondantes de l'octave sont toutes deux égales à une quarte; on pourrait donc dire que ces deux notes admettent, non un médiaire, mais une « octave médiaire ».

218. *Remarque.* — Nous avons vu au n° 216 que l'audition de l'intervalle $\frac{9}{4}$, carré de $\frac{3}{2}$ ou double quinte, pouvait évoquer la note médiaire 6 (fa_3 et sol_4 évoquant do_4); et

(¹) En effet, les rapports des notes X et Y à leur médiaire contiennent chacun deux fois moins de facteurs premiers que le rapport entre les notes X et Y elles-mêmes.

(²) C'est seulement dans la gamme tempérée par le tempérament égal qu'il existe une note $fa\sharp$ occupant exactement le milieu de l'intervalle *fa sol*.

que de même l'audition de l'intervalle $\frac{16}{9}$, carré de $\frac{4}{3}$ ou double quarte, pouvait évoquer le médiaire 12 (*sol*, et fa_3 évoquant do_1).

Ceci résulte de ce que ces intervalles dissonants $\frac{9}{4}$ et $\frac{16}{9}$ ne peuvent être confondus par l'oreille avec aucune consonance. Mais l'audition de l'intervalle $\frac{100}{81}$, même réalisé avec une parfaite rigueur, n'évoquera pas son médiaire 90, parce que l'oreille ne comprendra pas qu'il s'agit de l'intervalle $\frac{100}{81}$, égal à la somme de deux tons $\frac{10}{9}$ consécutifs, et inusité en musique; l'oreille interprétera les sons entendus comme formant l'intervalle très peu différent et très usité $\frac{100}{80}$, c'est-à-dire $\frac{5}{4}$ ou tierce majeure, somme de deux tons $\frac{9}{8}$ et $\frac{10}{9}$. En sorte que l'oreille, négligeant la dissonance do_3 $mi_3 = N : 81/100$, laquelle rattacherait au médiaire $ré_3$ ($N = 90$), ne s'occupera que de la consonance $do_3 mi_3 = N : 4/5$, laquelle rattache à do_3 ($N = 4$), double octave du générateur do_1 ($N = 1$).

De même, si l'oreille entend *ex abrupto* deux notes formant l'intervalle $\frac{25}{16}$ dit *quinte augmentée*, elle négligera, comme on l'a dit plus haut (n° **212**), le comma $\frac{128}{125}$ [1] qui sépare la dissonance $\frac{25}{16}$ de la consonance $\frac{8}{5}$ ou sixte mineure, et, au lieu de la dissonance $\frac{25}{16}$, telle que *la♭ mi* par exemple, elle entendra une consonance telle que *la♭ fa♭* ou *sol♯ mi*, et la rattachera tout naturellement à une échelle telle que *fa♭ la♭ do♭* ou *mi sol♯ si*.

Mais, si les notes *la♭ mi* sont entendues dans des conditions ne conduisant pas à les interpréter comme une consonance, par exemple dans un ensemble tel que *la♭ do mi*, qui ne peut appartenir à une même échelle, l'intervalle *la♭ mi* pourra être perçu avec sa valeur $\frac{25}{16}$ et évoquer par suite le médiaire $do = \sqrt{25 \times 16} = 20$; alors le rattachement de l'accord *la♭ do mi* au ton de *do* sera, comme on le verra plus loin, l'une des solutions les plus naturelles du problème.

---

[1] Les petits intervalles appelés *commas* seront définis et calculés ci-après, 7e Partie, *Intervalles*.

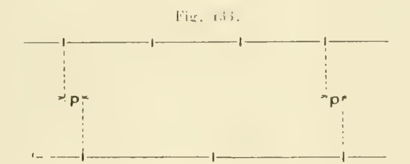
CHAPITRE II.

RATTACHEMENT DE DEUX SONS.

219. Les consonances correspondant, comme on le sait, à des rapports plus simples que les dissonances, nous les étudierons tout d'abord.

Nous avons constaté plus haut (*Consonance*, nos **26** et suiv.) que le décalage *d* existant

Fig. 133.



entre les vibrations de deux notes formant consonance ou dissonance, était sans influence sur la perception de l'intervalle musical; nous supposerons donc toujours le décalage nul dans les figures qui suivent, afin de les rendre plus faciles à lire.

ARTICLE I. — Consonances.

220. Examinons successivement toutes les consonances, et voyons comment chacune d'elles, entendue *ex abrupto*, tend à rattacher.

221. *Unisson*. — L'oreille entendant, par exemple, do_1 et do_1, les rattache évidemment à do_1.

222. *Octave*. — Il est manifeste que l'octave do_0 et do_1 se rattache également au ton de *do*.

223. *Quinte*. — Les deux termes de la quinte do_1 sol_1 admettent pour géniteur do_0. Les

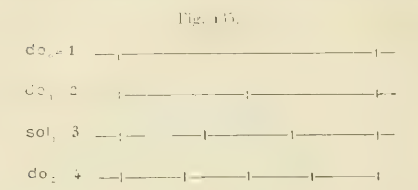
Fig. 134.

$do_0 = 1$
$do_1 = 2$
$sol_1 = 3$

explications données plus haut à propos de la définition du géniteur (n° **215**) montrent que do_1 et sol_1 se comparent à do_0 plus simplement qu'à toute autre note; une quinte rattache donc au ton de sa base.

224. *Quarte*. — Les deux termes de la quarte $sol_1\ do_2$ admettent pour géniteur $do_0 = 1$ et

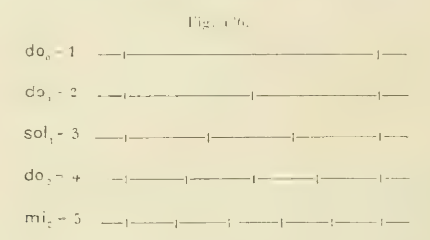
Fig. 155.



se comparent à lui plus simplement qu'à toute autre note : une quarte rattache donc au ton de son sommet.

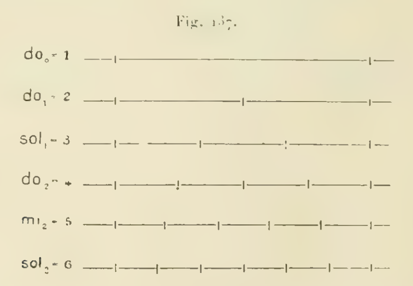
225. *Tierce majeure*. — Le cas de la tierce majeure $do_2\ mi_2$ est tout à fait semblable à celui de la quinte $do_1\ sol_1$; aussi une tierce majeure rattache-t-elle au ton de sa base.

Fig. 156.



226. *Tierce mineure*. — Les deux termes de la tierce $mi_2\ sol_2$ admettent pour géniteur do_0 et se comparent à lui très simplement ; on peut donc dire que la tierce mineure rattache très facilement à une tierce majeure plus bas que sa base. Mais ce rattachement n'a pas

Fig. 157.

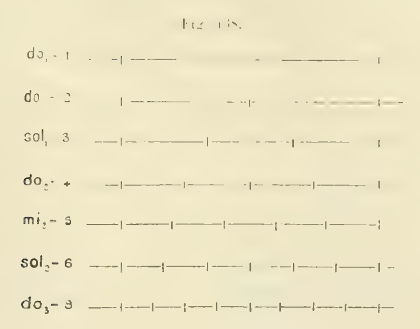


une probabilité aussi grande que les précédents. En effet, si la *nature* nous suggère *do*, l'*habitude* (seconde nature) nous a familiarisés avec l'échelle mineure, et, sous l'action de diverses influences telles que nos dispositions du moment, nous pouvons être conduits à rattacher *mi sol* à l'échelle mineure *mi sol si*, c'est-à-dire au ton de *mi* mineur, qui est le corrélatif du rattachement précédent (*do* majeur), et admet aussi un *do* pour géniteur ($do_{-1} = \frac{1}{2}$, octave grave de do_0, le géniteur de $mi_2\ sol_2$).

Il n'en est pas moins vrai qu'en général, c'est plutôt à *do* qu'on rattachera, sous la double influence du géniteur *do* et de l'échelle *do*, plus simple que l'échelle *mi*, puisqu'elle est de mode majeur.

227. *Sixte mineure*. — Le cas de la sixte mineure mi_2 do_3 est tout à fait semblable à

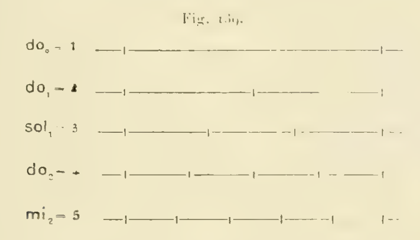
Fig. 158.



celui de la tierce majeure do_2 mi_2 dont elle est le renversement : il s'ensuit qu'une sixte mineure rattache au ton de son sommet.

228. *Sixte majeure*. — Le cas de la sixte majeure sol_1 mi_2 est tout à fait semblable à celui de la tierce mineure mi_2 sol_2 dont elle est le renversement ; elle rattache donc à *do* majeur ou à *mi* mineur, mais plus probablement à *do* majeur.

Fig. 159.



REMARQUE SUR LA CONSONANCE DE LA QUARTE.

229. Autrefois la quarte avait un rôle prépondérant dans les théories des harmonistes. *Diatessaron princeps!* Certains théoriciens lui faisaient engendrer toute la musique. Aujourd'hui, dans beaucoup d'ouvrages, c'est la quinte qui a hérité de ce rôle ; celui de la quarte s'y trouve fort amoindri, et c'est à peine parfois si on considère celle-ci comme une consonance.

Cependant, de la quinte à la quarte, la différence de consonance n'est pas très grande. De ce qui a été dit plus haut (*Consonance*, n° 58), il résulte bien que la quarte $\frac{4}{3}$ est moins simple que son renversement la quinte $\frac{3}{2}$, car la quarte a en dénominateur un facteur ordinaire, tandis que la quinte n'a qu'une puissance de 2 ; toutefois ces considérations prouvent simplement que la comparaison de 4 à 3 est moins simple que celle de 3 à 2, c'est-à-dire que la consonance d'une quarte avec sa base est moins simple que celle d'une quinte avec sa base.

Mais quand il s'agit de rattachements, c'est-à-dire d'une quarte et d'une quinte entendues *ex abrupto*, avec possibilité de rattacher librement ces intervalles à telle note de référence que l'on voudra, c'est la quinte seule qui rattache à sa base ; la quarte rat-

tache, comme on l'a vu, à son sommet (1). Dès lors, il n'est plus exact de dire que la consonance de quarte est très inférieure à la consonance de quinte, car la quarte N : 3/4 rattachée à 2 ou à 4 (quarte *sol do* dans le ton de *do*), et la quinte N : 3/2 rattachée à 2 (quinte *do sol* dans le ton *do*), ont des consonances de même ordre.

230. Il n'en serait plus de même s'il existait une tonalité établie, par exemple celle de *do* (majeur ou mineur); alors la quinte *do sol* consonnerait *considérablement* mieux dans le ton que la quarte *do fa*; mais ce serait une erreur d'attribuer ces différences à la valeur même des intervalles considérés, puisque, pour la quarte *sol do*, la consonance dans le ton établi serait bonne, alors que, pour la quinte *fa do*, elle serait nulle : ces différences, en effet, tiennent uniquement à ce que, comme on l'a vu plus haut, la quinte consonne avec sa base et la quarte avec son sommet.

Ces différences, que l'on observe alors qu'il existe une tonalité établie, ne peuvent rien révéler relativement à la plus ou moins grande consonance des intervalles de quinte et de quarte considérés en eux-mêmes : elles montrent seulement que, dans un ton donné, la *dominée* (quarte de la tonique) n'est pas en aussi intime relation avec la *tonique* que la *dominante* (quinte de la tonique) (2).

ARTICLE II. — Dissonances.

231. Puisque la simplicité et la consonance des intervalles varient parallèlement, le cas des dissonances sera plus complexe que celui des consonances, et ne fournira plus de solutions nettes; au lieu de constater une attraction énergique vers un rattachement unique, nous rencontrerons des attractions plus faibles et plus nombreuses. A titre d'exemple, nous examinerons ci-après le cas de la seconde majeure (avec celui de la septième mineure), et le cas de la seconde mineure (avec celui de la septième majeure). Nous nous contenterons d'ailleurs d'un examen sommaire, ces cas étant de peu d'intérêt, et le lecteur devant trouver plus loin (*voir* Chap. IV, article Ier, nos 256 et suiv.) des méthodes générales permettant de traiter un cas quelconque d'une façon complète.

232. *Seconde majeure*. — Cet intervalle peut valoir $\frac{9}{8}$ ou $\frac{10}{9}$ (*voir* 7e Partie, *Intervalles*).

Considérons d'abord la valeur $\frac{9}{8}$ et supposons pour fixer les idées : *fa* = 8, *sol* = 9. Ici le géniteur est un *fa*, et le médiaire est l'octave *do do* au milieu de laquelle se trouve la seconde considérée; les notes *fa* et *do* fourniront donc déjà deux rattachements du groupe de notes *fa sol*.

Considérons maintenant l'autre valeur de la seconde et supposons *fa* = 9, *sol* = 10.

Le géniteur devient *mi♭*, ce qui fournit un troisième rattachement.

Pour trouver les autres rattachements possibles, il faudrait chercher les autres sons en rapports simples avec les notes proposées. On obtiendra évidemment des solutions nouvelles en calculant les nombres qu'on peut former à l'aide des facteurs premiers de *fa* et de *sol*, groupés autrement qu'ils ne le sont dans les notes proposées.

Dans le cas où l'on admet que l'intervalle *fa sol* vaut $\frac{10}{9}$, on a

$$fa = 9 = 3 \times 3, \qquad sol = 10 = 2 \times 5$$

(1) Cette distinction, qui est essentielle, est celle à laquelle il a été fait allusion plus haut (*Consonance*, renvoi du no 60).

(2) Nous aurons encore plusieurs occasions de constater que, dans une gamme formée de trois échelles, Δ, T, D, il existe entre les échelles T et D une parenté plus étroite qu'entre les échelles Δ et T. *Voir* notamment le rattachement de *fa do sol*, nos 245 et suiv., et celui de *do mi sol si ré*, nos 269 et suiv.

et il est évident qu'on peut notamment obtenir les groupements

$$[illegible] = 6 \quad \text{et} \quad 3 \times [illegible] = 15$$

fournissant respectivement les notes *si*♭ et *ré*, lesquelles correspondent à de nouveaux rattachements.

Dans le cas où l'on part de

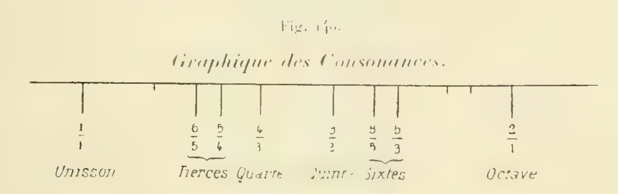
$$fa = 8 = [illegible], \qquad sol = 9 = 3 \times 3,$$

un nouveau groupement de ces facteurs ne fournirait que $2 \times 3 = 6$, ou ses octaves, et cette solution correspond au rattachement à *do* déjà trouvé comme médiaire.

233. Parmi les rattachements supplémentaires que ce procédé ou tout autre permettrait de former, ceux qui ne comportent que les rapports les plus simples (consonances) peuvent aussi s'obtenir en faisant usage de la figure suivante, où les diverses consonances sont représentées à l'échelle de 75^{mm} pour une octave (¹).

Fig. 140.

Graphique des Consonances.



Pour trouver, par exemple, avec ce graphique les solutions consonantes afférentes au cas de $fa = 9$, $sol = 10$, il suffit de prendre entre les pointes d'un compas la longueur représentant l'intervalle $\frac{10}{9}$ et de faire glisser le compas sur la graduation ci-dessus : on trouve ainsi que les pointes peuvent s'appliquer simultanément sur les traits $\frac{6}{5}$ et $\frac{4}{3}$, puis sur les traits $\frac{3}{2}$ et $\frac{5}{3}$. Il suit de là que *fa* et *sol* sont les $\frac{6}{5}$ et les $\frac{4}{3}$ d'une même note *ré*, qui est en rapport simple avec *fa* et *sol*, puisque $\frac{6}{5}$ et $\frac{4}{3}$ sont des intervalles consonants; de même *fa* et *sol* sont les $\frac{3}{2}$ et les $\frac{5}{3}$ d'une même note *si*♭ qui est en rapports simples avec eux : les notes *ré* et *si*♭ correspondent donc à des rattachements supplémentaires.

Il va de soi que si, au lieu du graphique précédent, on employait une figure représentant, outre les consonances, un certain nombre d'intervalles dissonants, le procédé qui vient d'être indiqué fournirait un plus grand nombre de solutions supplémentaires; mais ces nouveaux rattachements seraient, en général, moins simples que les précédents.

234. Les diverses solutions que nous venons d'obtenir sont les rattachements à

fa, *do*, *mi*, *ré*, *si*.

Les figures suivantes montrent des exemples de ces rattachements pour divers états ou positions de l'intervalle *fa sol*. (De ces cinq exemples, les deux premiers sont ceux qui se rapportent aux interprétations numériques les plus simples).

(¹) Cette échelle a été choisie parce que sur la plupart des règles à calcul [illegible] à Paris, le nombre [illegible] est représenté sur l'une des graduations par une longueur de 75^{mm}.

Fig. 141.

Neuvième *fasol* = N : 4/9 rattachée à *fa* = 4 (géniteur).



Fig. 142.

Septième *sol fa* = N : 9/16 rattachée à *do* = 12 (médiaire).
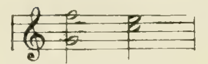


Fig. 143.

Septième *sol fa* = N : 5/9 rattachée à *mi*♭ = 8 (géniteur).



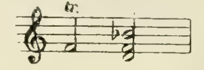
Fig. 144.

Neuvième *fasol* = N : 9/20 rattachée à *ré* = 15 (rapports simples).



Fig. 145.

Seconde *fasol* = N : 9/10 rattachée à *si*♭ = 12 (rapports simples).



235. *Seconde mineure.* — Cet intervalle vaut presque toujours $\frac{16}{15}$ (1) : son rattachement donne lieu à la même indétermination que celui de seconde majeure.

Si l'on admet, pour fixer les idées,

$$mi = 15, \qquad fa = 16,$$

on voit que le géniteur est un *fa* et qu'il n'y a pas de médiaire : on trouve donc ainsi un premier rattachement à *fa*.

Pour obtenir des solutions supplémentaires, on peut décomposer *mi* et *fa* en facteurs :

$$mi = 15 = 3 \times 5, \qquad fa = 16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2.$$

On voit qu'en groupant différemment ces facteurs, on peut former notamment les nombres $3 \times 4 = 12$ et $5 \times 4 = 20$, correspondant respectivement à *do* et à *la*, d'où deux

(1) Il n'y a d'exception que pour les secondes mineures comprises entre les degrés VI et VII des gammes pseudo-majeures ou mineures, lesquelles secondes valent $\frac{27}{25}$, soit un comma $\frac{81}{80}$ de plus que la seconde $\frac{16}{15}$. (*Voir* ci-après, 7e Partie, ***Intervalles***.)

rattachements nouveaux. On peut aussi obtenir ces deux rattachements à l'aide du graphique de la figure 140 (n° 233), car, si l'on fait glisser sur cette figure un compas auquel on a donné une ouverture représentant l'intervalle $\frac{16}{15}$, on constate que les pointes de ce compas peuvent s'arrêter simultanément, d'abord sur les traits $\frac{5}{4}$ et $\frac{4}{3}$, ce qui prouve que *mi* et *fa* sont respectivement tierce et quarte d'une même note *do*, ensuite sur les traits $\frac{3}{2}$ et $\frac{8}{5}$, ce qui prouve de même que *mi* et *fa* sont respectivement quinte et sixte d'une même note *la*.

236. Les figures suivantes montrent des exemples de ces rattachements à *fa*, *do* et *la*, pour divers états et positions de l'intervalle *mi fa* :

Fig. 146.

Seconde *mi fa* = N : 15/16 rattachée à *fa* = 16 (géniteur).

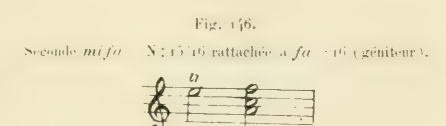


Fig. 147.

Septième *fa mi* = N : 8/15 rattachée à *do* = 1 (rapports simples).
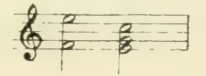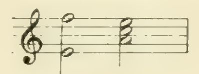


Fig. 148.

Neuvième *mi fa* = N : 15/32 rattachée à *la* = 10 (rapports simples).



237. Il est évident que, si l'on interprétait l'intervalle entendu comme une seconde $\frac{27}{25}$, ou comme un accident $\frac{25}{24}$, on trouverait encore d'autres rattachements.

CHAPITRE III.

RATTACHEMENT DE TROIS SONS.

ARTICLE I. Consonances.

238. Nous avons vu plus haut (*Genèses*, n° **66**) que les accords parfaits sont les deux seules combinaisons possibles de trois sons consonant tous entre eux; examinons-les successivement.

239. *Accord parfait majeur.* — Considérons, par exemple, l'accord

$$do_2\ mi_2\ sol_2 = N : 4\ 5\ 6$$

et appelons ε le court espace de temps pendant lequel ses trois notes font respectivement 4, 5 et 6 vibrations.

Quand on entend cet accord parfait, on perçoit sept phénomènes périodiques (*voir* la

Fig. 149.

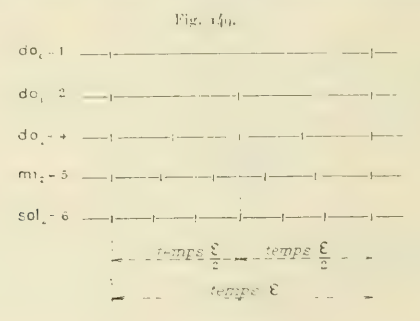


figure 149), savoir :

Les trois notes do_2, mi_2, sol_2, dont les périodes durent respectivement $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ et $\frac{1}{6}$ du temps ε, et dont les N sont 4, 5 et 6;

La quinte $do_2\,sol_2$, dont la période comprend deux vibrations de do_2 pour trois vibrations de sol_2 et dure $\frac{\varepsilon}{2}$, en sorte que ce phénomène se reproduit deux fois par temps ε et a même N (N = 2) que la note do_1, octave grave de do_2;

La tierce mineure $mi_2\,sol_2$, dont la période comprend cinq vibrations de mi_2 pour six de sol_2, en sorte que ce phénomène a même période (ε) et même N (N = 1) que le géniteur do_0 de l'accord parfait considéré;

La tierce majeure $do_2\,mi_2$, qui a, elle aussi, même période (ε) et même N (N = 1) que le géniteur do_0;

Enfin, l'accord $do_2\,mi_2\,sol_2$ lui-même, qui a, comme les deux tierces composantes, même période (ε) et même N (N = 1) que le géniteur do_0.
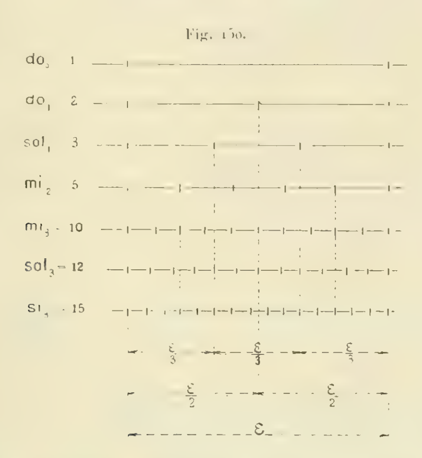
Ainsi, la concomitance des vibrations qui produisent les notes do_2, mi_2 et sol_2 nous fait percevoir, en sus de ces trois notes, des sensations analogues à celles que nous procureraient les notes do_1 et do_0; ces notes se trouvent donc évoquées, et, comme leur géniteur général do_0 est en rapport simple avec chacune d'elles, l'accord proposé ne peut rattacher qu'à *do*, ce ton se présentant bien entendu dans le mode majeur.

240. *Accord parfait mineur.* — Considérons l'accord

$$mi_3\ sol_3\ si_3 \quad N : 10, 12, 15$$

et étudions-le de même que le précédent. Nous constatons encore (*voir* la figure 150)

Fig. 150.



l'existence de sept phénomènes périodiques dont le Tableau suivant résume les éléments :

Phénomènes périodiques.	Périodes : durée des périodes exprimée en fractions d'ε.	Périodes : nombre de périodes pendant le temps ε.	Nom de la note de même période.
si_3	$\frac{1}{15}$	15	si_3
sol_3	$\frac{1}{12}$	12	sol_3
mi_3	$\frac{1}{10}$	10	mi_3
Quinte $mi_3\ si_3$	$\frac{1}{5}$	5	mi_2
Tierce $sol_3\ si_3$	$\frac{1}{3}$	3	sol_1
Tierce $mi_3\ sol_3$	$\frac{1}{2}$	2	do_1
Accord $mi_3\ sol_3\ si_3$	$\frac{1}{1}$	1	do_0

N.-B. Chaque note de la dernière colonne est géniteur des notes correspondantes de la première colonne.

Ainsi, les notes évoquées n'appartiennent plus à l'échelle entendue *mi sol si*, mais à sa

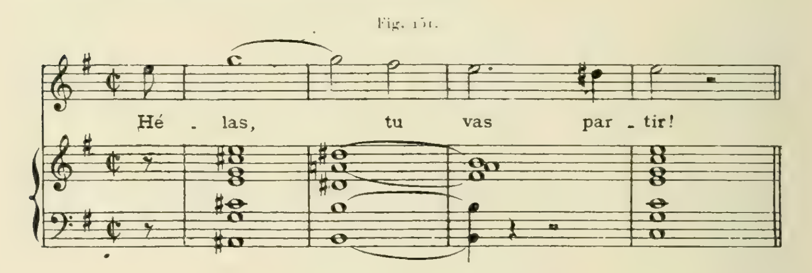
corrélative *do mi sol*, et le géniteur commun aux notes évoquées ou entendues n'est plus la tonique de l'échelle entendue, mais celle de l'échelle évoquée.

241. Ceci montre la principale différence existant entre les deux modes. Tandis que, dans le cas de l'échelle majeure, nous ne constations que des tendances à un rattachement unique, vers lequel tout convergeait avec précision, ici nous reconnaissons l'existence de deux attractions divergentes, savoir : l'une vers l'échelle mineure *mi sol si*, à laquelle la pratique de la musique nous a depuis longtemps habitués ; l'autre vers l'échelle corrélative *do mi sol* qui peut, elle aussi, exercer une réelle influence, car ses trois notes viennent d'être évoquées, elle est de constitution plus simple ($N = 4/5/6$) que l'échelle mineure ($N = 10/12/15$), et elle admet précisément pour tonique la note *do*, géniteur général des notes entendues ou évoquées ; aussi l'accord *mi sol si* pourra-t-il rattacher très aisément, non seulement à *mi* mineur, mais même à *do* majeur, bien que, dans ce dernier ton, il soit perçu comme accord dissonant.

242. La facilité avec laquelle un ton mineur évoque le ton majeur de même géniteur est souvent utilisée, dans la musique moderne, pour éviter les cadences finales habituelles.

Par exemple, dans le *Lohengrin* de Wagner, 3e acte, scène II, duo de Lohengrin et Elsa, l'armure ayant passé de trois dièses à un dièse, Elsa chante en *mi* mineur une série de soixante-quatre mesures se terminant par (1) :

Fig. 151.



On voit que le dernier accord n'est pas celui du ton, mais celui de son corrélatif *do* majeur.

Les considérations précédentes ne prouvent pas seulement que le mode majeur est plus simple que le mineur et qu'entre deux tons corrélatifs il existe une étroite parenté (*Contrepoint*, n° **108**); elles montrent aussi qu'étant donné deux tons corrélatifs, tels que *do* majeur et *mi* mineur, le passage de *mi* à *do* est encore plus facile que le passage inverse (2).

243. *Remarque sur les sons de différence.* — La propriété que possèdent les accords parfaits de mettre en jeu des sons plus graves est bien connue ; on l'explique généralement par la considération des sons de différence (*voir* ci-dessus n° **214**), et cette explication repose précisément sur les mêmes nombres que celle qui est fondée sur la considération du géniteur.

Il est curieux de remarquer pourquoi deux théories différentes peuvent être fondées sur les mêmes chiffres :

Dans la théorie des sons de différence, on dit que les notes de l'accord *do mi sol* ($N : 4, 5, 6$) interfèrent de façon à produire des sons 1, 1 et 2, qui sont des *do* et appartiennent au ton de l'accord joué, tandis que les notes de l'accord *mi sol si* ($N : 10, 12, 15$) produisent les sons

(1) Citation faite avec autorisation de MM. A. Durand et fils, éditeurs propriétaires.

(2) Au sujet de cette différence d'affinité des deux tons l'un pour l'autre, *voir* ci-après (n° 317) le paragraphe relatif à la non-réciprocité de certaines attractions et affinités.

de différence 2, 3, 5, qui sont respectivement *do*, *sol*, *mi*, et évoquent une tonalité autre que celle de *mi*; dans cette théorie, les nombres 1, 1, 2 (cas de *do mi sol*) et 2, 3, 5 (cas de *mi sol si*) représentent des différences. Dans la théorie du géniteur exposée ci-dessus, ces mêmes nombres interviennent également, non comme différences, mais comme plus grands communs diviseurs, c'est-à-dire comme géniteurs : ainsi, dans la théorie par les sons de différence, 5 est le son de différence des notes *mi* = 10, *si* = 15, et, dans la théorie par le géniteur, 5 est le plus grand commun diviseur de 10 et de 15, c'est-à-dire le géniteur des notes *mi* et *si*.

Il ne faut pas s'étonner que, tant que l'on considère des nombres peu élevés, les deux théories mettent en jeu les mêmes chiffres; on sait en effet que quand un nombre en divise deux autres, il divise aussi leur différence, et, si cette *différence* est un nombre premier, elle ne peut manquer d'être identique au plus grand commun diviseur des nombres considérés, c'est-à-dire au *géniteur* [1].

ARTICLE II. — Dissonance.

244. En consonance, l'étude des accords de trois sons présentait un intérêt particulier, car 3 est précisément le nombre maximum des sons consonants qu'il est possible d'assembler.

En dissonance, le nombre 3 n'a rien de particulier, puisqu'on peut grouper entre eux bien plus de trois sons lorsqu'on ne les astreint pas à consonner tous les uns avec les autres.

Les accords dissonants de trois sons étant en nombre très considérable, nous n'en étudierons que quelques-uns à titre d'exemples. Nous examinerons d'abord le cas où les trois sons dissonants s'échelonnent par quintes (ou par quartes) parce qu'il conduit à des remarques utiles. Mais nous examinerons aussi le cas où les sons s'échelonnent, soit par tierces majeures (ou sixtes mineures), soit par tierces mineures (ou sixtes majeures), parce que, d'après certains théoriciens, tout groupe de trois sons s'échelonnant par tierces devrait être réputé consonant. En définitive, nous étudierons trois cas que nous présenterons sous les titres suivants :

a. Rattachement de *fa do sol*, c'est-à-dire de trois sons s'échelonnant par quarte ou par quinte;

b. Rattachement de *la*♭ *do mi*, c'est-à-dire de trois sons s'échelonnant par tierce majeure ou par sixte mineure;

c. Rattachement de *si ré fa*, c'est-à-dire de trois sons s'échelonnant par tierce mineure ou par sixte majeure.

a. RATTACHEMENT DE FA DO SOL.

245. Cette série de notes a pour formule

$$fa\ do\ sol - N : 4/6/9.$$

On peut la rattacher à *fa* ou à *do*, car le géniteur des trois notes est un *fa*, et la note du milieu *do* est médiaire des deux extrêmes.

Pour voir s'il existe d'autres notes vers lesquelles on puisse tendre à rattacher, examinons les rapports de *fa*, *do*, *sol* aux nombres musicaux [2]; ces rapports sont :

---

[1] Les sons de différence ont une existence très réelle, puisqu'on peut les faire entendre à l'aide d'un violon ou d'un piano; mais il semble que plusieurs théories fondées sur ces sons pourraient être remaniées comme l'indique la remarque précédente, car souvent les faits qu'il s'agit d'expliquer ne cesseraient pas de se produire dans des circonstances choisies de façon que les sons de différence fussent trop faibles pour être perçus, ou même dans des cas où ils ne se produisent sûrement pas, par exemple lorsqu'il s'agit de sons *pensés* et non *entendus*.

[2] Ce mode d'emploi des nombres musicaux sera justifié plus loin, n° 263.

Nombres musicaux	*fa* 4	*do* 6	*sol* 9
la = 5	$\frac{4}{5}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{9}{5}$
do = 6	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{3}{2}$
fa = 8	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{8}$
sol = 9	$\frac{4}{9}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{1}$

Les nombres musicaux ne font donc pas apparaître d'autres attractions plus influentes que celles du géniteur ou du médiaire; telle ou telle de ces deux influences se fera sentir de préférence, suivant la façon dont se présentera l'accord [1]. On sait qu'un accord de trois sons est susceptible de trois états, et chaque état de deux positions; on peut donc rencontrer six dispositions différentes, savoir :

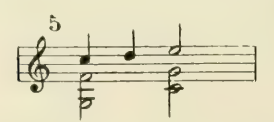
a-1 = *fa do sol* = N : 4 6 9.
a-2 = *fa sol do* = N : 8 9 12.
a-3 = *do sol fa* = N : 6 9 16.
a-4 = *do fa sol* = N : 6 8 9.
a-5 = *sol fa do* = N : 9 16 24.
a-6 = *sol do fa* = N : 9 12 16.

Nous allons voir que l'influence du médiaire *do* s'exerce surtout dans les dernières dispositions, et celle du géniteur *fa* dans les premières; mais, quand les deux influences sont en présence, celle du géniteur *fa* devient tellement prépondérante qu'il est bon de ne pas examiner tout d'abord les rattachements à *fa*, car, si cette tonalité était présente à notre esprit, nous tendrions peut-être à y rattacher les derniers cas eux-mêmes, bien qu'ils soient susceptibles de rattacher assez simplement à *do* : considérons donc d'abord les derniers cas.

246. *Cas a-5 et a-6.* — Dans l'accord *sol fa do* = N : 9 16/24, les deux premières notes *sol* et *fa* ont pour médiaire *do* = 12, octave grave de la troisième note, et le rattachement à *do* est très naturel.

Le cas de l'accord *sol do fa* = N : 9/12/16 est assez semblable au précédent, la note du milieu étant médiaire des notes extrêmes; d'où les rattachements :

Fig. 152.





247. *Cas a-1.* — Il n'en est plus de même pour l'accord *fa do sol* = N : 4 6 9. Ici le géniteur l'emporte sur le médiaire [2], et c'est en *fa* qu'on tend à rattacher, soit directement, soit après avoir passé par une résolution sur le médiaire *do* considéré comme dominante. Exemples :

Fig. 153.
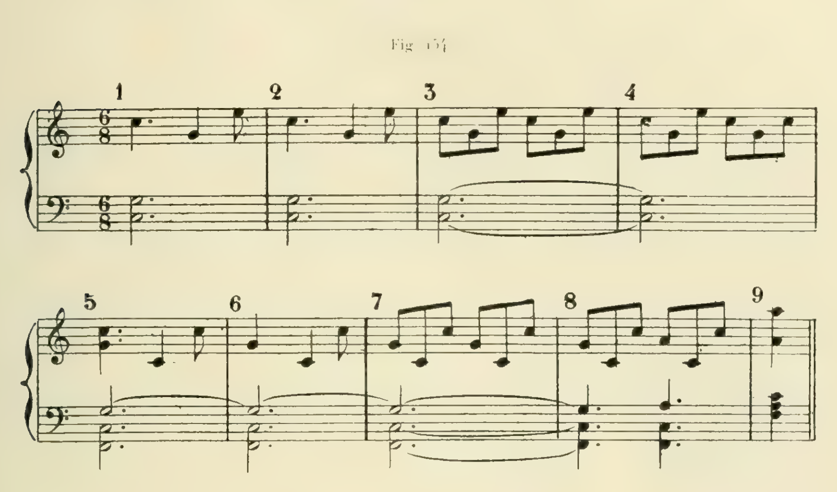




[1] Au sujet de l'influence de la disposition de l'accord, *voir* ci-après n° 296.
[2] *Voir* le renvoi précédent.

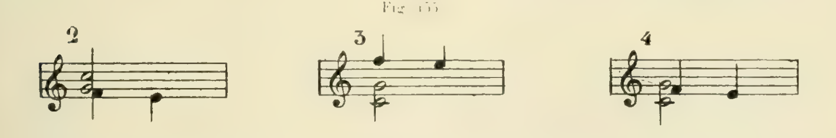
Il existe dans la *Symphonie pastorale* de Beethoven (début de la dernière partie, *Allegretto, Chant des Pâtres*) un passage que certains théoriciens ont cru pouvoir critiquer, mais qui n'en est pas moins excellent pour montrer la puissance avec laquelle le géniteur agit dans le cas que nous venons de considérer. Les quatre premières mesures sont en *do* majeur, et les trois échelons de l'échelle tonique sont employés; à la 5e mesure, la basse attaque *fa*, et *mi* (qui ferait une dissonance dure avec *fa*) est retranché des parties supérieures, en sorte que les trois sons *fa, do, sol* restent seuls en présence; aussitôt la tonalité de *do* disparaît, et celle de *fa* s'impose :

Fig. 154.



248. *Cas a*-2, *a*-3, *a*-4. — Ces cas sont un peu moins nets que les précédents entre lesquels ils sont intermédiaires; la résolution en *do* sera toujours facile, puisque *do* est en rapports simples, tant avec lui-même qu'avec *fa* et *sol* dont il est le médiaire :

Fig. 155.



Mais souvent on ne fera sur *do* qu'une résolution provisoire, et, le considérant comme une dominante, on ira faire en *fa* la cadence définitive.

b. RATTACHEMENT DE LA♭ DO MI.

249. Ce cas étant étudié en détail dans la 6e Partie (*Enharmonie*, nos 375 et suivants), ne sera examiné ici que sommairement.

La série de notes considérée a pour formule

la♭ *do mi* = N : 16 20 25.

On voit que le géniteur de ces notes est un *la*♭, et que la note du milieu *do* est médiaire des notes extrêmes.

Les nombres musicaux fournissent les rapports suivants [1] :

Nombres musicaux	*la* 16	*do* 20	*mi* 25
sol = 15	$\frac{16}{15}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$
la♭ = 16	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{25}{16}$
si♭ = 18	$\frac{8}{9}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{25}{18}$
do = 20	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$
mi♭ = 24	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{25}{24}$
mi = 25	$\frac{16}{25}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{1}$

Ici, l'influence prépondérante est celle du médiaire *do*, et le rattachement à *do* est, EN GAMME JUSTE, le plus naturel. Le géniteur *la*♭, en tant que géniteur, n'exerce pas d'attraction, car, en *la*♭, l'accord *la*♭ *do mi* est altéré (dans ce ton, le *mi* devrait normalement être bémolisé, en sorte que *mi*♮ y jouerait le rôle d'une dominante diésée).

250. Mais, EN GAMME TEMPÉRÉE, il n'en est plus forcément ainsi; *la*♭ *do mi* peut se confondre avec *la*♭ *do fa*♭ qui est un renversement de *fa*♭ *la*♭ *do*; et ce dernier accord, bâti sur le même gabarit que *la*♭ *do mi*, tend à rattacher à *la*♭ pour des raisons toutes semblables à celles qui ont été indiquées à propos de *la*♭ *do mi*.

On verrait de même que *la*♭ *do mi*, étant un renversement de *do mi la*♭ lequel sonne comme *do mi sol*♯, peut rattacher au ton de *mi*; en sorte que, dans la pratique, le rattachement de l'accord *la*♭ *do mi* se fait à peu près indifféremment à l'une ou à l'autre de ses trois notes.

251. On pourrait aussi rattacher aux trois tons mineurs qui sont les relatifs des trois majeurs précédents, car, en gamme tempérée, *la*♭ *do mi* par exemple sonne comme *sol*♯ *do mi*, renversement de *do mi sol*♯, lequel est formé de notes du ton de *la* mineur et peut résoudre dans ce ton; mais ces trois nouveaux rattachements seraient un peu moins simples que les trois précédents.

c. RATTACHEMENT DE SI RÉ FA.

252. Ce cas étant étroitement lié à celui de l'accord neutre, lequel est étudié en détail dans la 6ᵉ Partie (*Enharmonie*, nᵒˢ 351 et suivants), ne sera examiné ici que sommairement.

Par hypothèse, les trois sons entendus se succèdent par tierces mineures. Mais la tierce mineure a deux valeurs, $t = \frac{6}{5}$ et $t' = \frac{32}{27}$; en outre, elle peut être confondue par l'oreille avec la seconde dite *seconde augmentée* $s = \frac{75}{64}$ (*voir* 7ᵉ Partie, *Intervalles*). On peut donc, en musique tempérée, assimiler les sons entendus à diverses combinaisons, obtenues en superposant deux intervalles valant t, t' ou s, et que représenteraient les neuf formules :

$$t\,t, \quad t'\,t', \quad s\,s, \quad t\,t', \quad t'\,t, \quad t\,s, \quad s\,t, \quad t'\,s, \quad s\,t'.$$

Pour savoir quel serait, d'après les nombres, le rattachement le plus probable, il faut considérer successivement chacune des neuf formules précédentes, ou tout au moins les cinq d'entre elles qui correspondent à des combinaisons existant dans les gammes ter-

(1) *Voir* le premier renvoi du n° 245.

naires (¹); chacune d'elles fournira une ou plusieurs solutions; comparant alors entre elles ces diverses solutions, on verra quelle est celle qui correspond aux chiffres les plus simples, et forme par suite le rattachement le plus naturel de l'accord *si re fa*.

253. En opérant ainsi, on trouve les résultats suivants : selon qu'on attribue à l'accord entendu la constitution

t t, *t t'*, *t' t*, *t s*, *s t*,

on tend à rattacher *si re fa* respectivement à :

ré i, x ou ♮	*do a*, ♭ ou o	*la a*, o ou x	*fa♯ i o*	*mi♭ i o*
ou	ou	ou	ou	ou
sol a, x ou ♮	*do i*, o ou x	*la i*, ♭ ou o	*fa♯ a o*	*mi♭ a o*

Ces diverses solutions (²) correspondent aux chiffres suivants, qui représentent les rapports des notes du dissonant étudié à celles de l'accord parfait du ton auquel on rattache :

Ton de *ré* mineur.		Dissonant *t t*		
		si	*re*	*fa*
Rattachement	*ré* ...	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$
	fa ...	$\frac{25}{18}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{2}{1}$
	la ...	$\frac{10}{9}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{8}{5}$

Ton de *sol* majeur.		Dissonant *t t*		
		si	*ré*	*fa*
Rattachement	*sol* ...	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{9}{5}$
	si	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{36}{25}$
	ré ...	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$

Ton de *do* majeur.		Dissonant *t t'*		
		si	*re*	*fa*
Rattachement	*do* ...	$\frac{15}{16}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$
	mi ...	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{16}{15}$
	sol...	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{16}{9}$

Ton de *la* mineur.		Dissonant *t' t*		
		si	*re*	*fa*
Rattachement	*la* ...	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{8}{5}$
	do ...	$\frac{15}{16}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{4}{3}$
	mi ...	$\frac{3}{4}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{16}{15}$

Ton de *fa♯* mineur.		Dissonant *t s*		
		si	*re*	*mi♯*
Rattachement	*fa♯*..	$\frac{4}{3}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{15}{8}$
	la ...	$\frac{10}{9}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{25}{16}$
	do♯..	$\frac{8}{9}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{5}{4}$

Ton de *mi♭* mineur.		Dissonant *s t*		
		do♭	*re*	*fa*
Rattachement	*mi♭* ..	$\frac{4}{5}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{9}{8}$
	sol♭ ..	$\frac{4}{5}$	$\frac{25}{16}$	$\frac{15}{8}$
	si♭...	$\frac{16}{15}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$

(¹) Il va de soi que, si nous ne restreignions pas actuellement notre étude à la tonalité ternaire, le nombre des formules à étudier pourrait être supérieur à cinq. Ainsi, en tonalité diatonique (*voir* 8ᵉ Partie, *Gammes diverses*), où l'accord de septième diminuée peut avoir trois constitutions différentes *t t t s*, *t' t t s*, *t t t' s* (voir *Enharmonie*, nº 391), l'accord *si ré fa*, qui sonne à l'oreille comme une portion d'accord de septième diminuée, pourrait avoir les sept constitutions
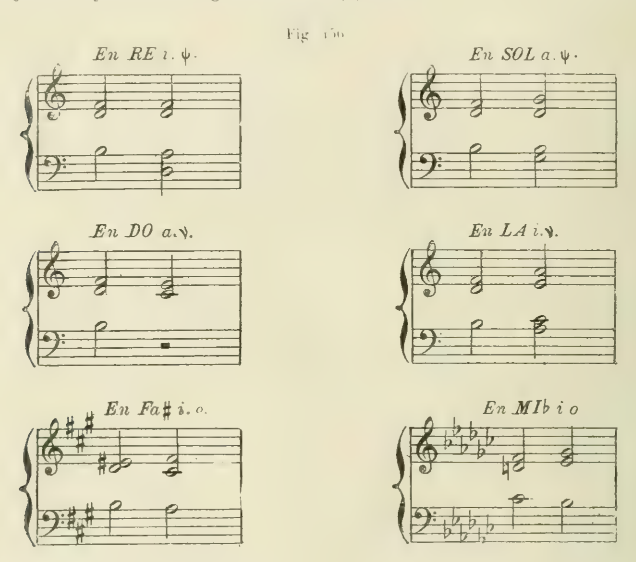
t t, *t t'*, *t' t*, *t s*, *t s*, *s t*, *s t*.

(²) Ces solutions comprennent évidemment : le ton de *do* dans lequel les notes *si* et *fa* sont naturelles; les tons de *sol*, *re*, *la*, équiarmés avec *do*; et les tons de *mi♭*, *fa♯*, *la*, *do*, qui s'échelonnent à partir de *do* ou de *la* de trois en trois notes de la gamme chromatique (de trois en trois demi-tons).

Examinant, pour chacun de ces six rattachements, les trois lignes de trois fractions, et plus spécialement la première ligne (comparaison à la tonique), on constate que les rapports afférents au ton de *do* sont un peu plus simples que les autres, mais que, parmi ces derniers, quelques-uns sont également assez simples : il suit de là que l'accord *si ré fa* doit évoquer plus particulièrement le ton de *do*, mais peut aussi rattacher assez facilement à d'autres tonalités.

254. Pour s'assurer si ces conclusions sont conformes à ce qu'indique le sens musical, il suffit de jeter les yeux sur la figure suivante (1) :

Fig. 150.



Si le lecteur est surtout habitué à la tonalité classique, celui de ces six rattachements qui conduit au ton de *do* lui semblera un peu plus naturel que les autres; mais, parmi ces derniers, quelques-uns paraîtront aussi fort aisés. Et, si le lecteur est très accoutumé aux ressources nouvelles que contient l'harmonie moderne, notamment à la tonalité majeure ornée, à l'altération, etc. qu'emploient si fréquemment les musiciens contemporains, il rattachera aussi très naturellement l'accord proposé à *fa♯* majeur (dont la variante majeure ornée possède l'accord *si ré♯ mi♯*) ou à *ré* majeur (dans lequel *si ré fa♮* est un accord altéré), etc. Au surplus, l'accord *si ré fa* n'est qu'une portion des accords de septième diminuée *sol♯ si ré fa* ou *si ré fa la♭*; or nous verrons plus loin (*Enharmonie*. Étude de l'accord 333) que ces accords sont susceptibles de résoudre dans l'un quelconque des vingt-quatre tons existant en musique tempérée, et de rattacher plus ou moins facilement à beaucoup d'entre eux.

(1) Bien que le mode majeur soit plus simple que le mode mineur, on a employé, dans ces exemples, la tonalité mineure ornée de préférence à la tonalité majeure ornée, parce que cette dernière n'est pas au nombre de celles dont les ouvrages classiques reconnaissent l'existence.

CHAPITRE IV.

RATTACHEMENT DE QUATRE, CINQ ET SIX SONS.

255. On sait que les groupes comprenant plus de trois sons distincts sont toujours dissonants; ceux d'entre eux que les harmonistes considèrent comme des accords sont dénommés par eux : *accords de septième, accords de neuvième. accords de onzième.* Nous étudierons à titre d'exemple un accord de chaque espèce, savoir :

L'accord de septième *la do mi sol*, dont les quatre sons peuvent appartenir à deux échelles connexes :

L'accord de neuvième *do mi sol si ré*, dont les cinq sons peuvent appartenir à deux échelles constitutives ayant un échelon en commun;

L'accord de onzième *sol si ré fa la do*, dont les six sons peuvent appartenir à deux échelles constitutives n'ayant aucun échelon en commun.

Enfin nous étudierons dans un autre Chapitre le cas où les sept sons d'une gamme ternaire se trouvent réunis. Mais, au préalable, il est nécessaire d'exposer quelques généralités complémentaires relatives à l'exécution des rattachements.

ARTICLE I. — Généralités complémentaires.

256. *Nota.* — Le présent article a pour objet la théorie des différents procédés susceptibles d'être employés dans les recherches relatives aux rattachements. Le lecteur qui s'intéresserait exclusivement aux applications musicales pourra donc s'abstenir de prendre connaissance du présent article (n°s 257 à 266).

257. Jusqu'ici, nous avons cherché la façon de rattacher un groupe de notes données en faisant usage de divers procédés : considération du géniteur, ou du médiaire, emploi du graphique des consonances, recherche des notes nouvelles que l'on peut former en combinant de différentes façons les nombres premiers entrant dans la composition des N des notes données; enfin nous avons aussi comparé souvent ces N aux nombres musicaux compris dans l'octave ayant pour sommet la plus haute des notes proposées.

Remarquons d'abord que tous ces procédés, à l'exception du dernier, peuvent se trouver en défaut; nous avons par exemple rencontré certains cas où le géniteur ne fournissait aucune solution, et d'autres cas où il n'existait pas de médiaire. L'usage du graphique des consonances n'est évidemment pas général, et d'ailleurs les résultats qu'il fournit ne peuvent être admis sans examen préalable.

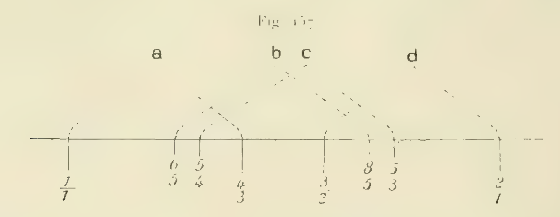
Supposons, par exemple, qu'on se propose de chercher, à l'aide de ce graphique (*fig.* 140, n° 233), le rattachement de la quarte *sol do*. Prenant avec un compas une ouverture de quarte et promenant le compas sur le graphique, on trouve qu'il peut y prendre quatre positions différentes représentées en *a*, *b*, *c* et *d* sur la figure ci-dessous (*fig.* 157).

Mais, de ces quatre positions, la dernière seule convient au rattachement de la quarte; nous avons vu, en effet, que cet intervalle rattache à son sommet (position *d*), et non à sa base (position *a*) ou à d'autres notes (positions *b* et *c*).

Donc quelques-uns des moyens que nous avons employés jusqu'ici peuvent ne pas

fournir toujours le résultat cherché ; on l'obtient toujours au contraire avec certains procédés de rattachement tels que le procédé par les *nombres musicaux*, que nous avons

Fig. 157.



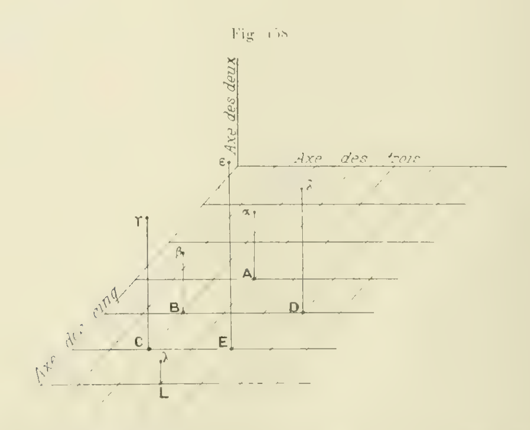
déjà employé et sur lequel nous reviendrons plus loin, et le procédé par le *pentagone-enveloppe*, que nous exposerons tout d'abord parce qu'il montre bien les motifs déterminant le choix de la note de référence ; ces deux procédés sont l'un et l'autre d'un emploi absolument général.

RATTACHEMENTS PAR LE PENTAGONE-ENVELOPPE.

258. Nous avons vu antérieurement (1re Partie, *Consonance*) que tout groupe de notes peut être représenté par un groupe de nombres musicaux, et ceux-ci par un groupe de points pris dans l'espace sur un réseau dont la figure 32 (n° **46**) a montré la disposition. Nous avons remarqué aussi que toutes les notes de l'espace qui sont sur une même parallèle à l'axe des 2 ne sont que des octaves plus ou moins éloignées de la note suivant laquelle elles se projettent sur le plan des 3 et des 5 ; par suite, toutes les notes distinctes du réseau de l'espace se retrouvent (à l'octave près) dans le quadrillage du plan des 3 et des 5, en sorte que, eu égard au privilège des octaves, on peut substituer à l'étude d'un groupe de points dans l'espace celle de leurs projections sur le plan des 3 et des 5 [1].

Ces notions étant rappelées, considérons un certain nombre de notes données à rattacher.

Fig. 158.



(1) C'est-à-dire réduire l'étude des nombres musicaux à celle des nombres musicaux impairs, savoir :

1, 3, 5, 9, 15, 25, 27, 45, 75, 81, 135, 225, ... etc.

Il y a [illegible] que cette simplification du problème cesserait d'être admissible toutes les fois qu'il serait nécessaire [illegible] les diverses octaves d'une même note.

Désignons (*fig.* 158) par

$$\alpha, \quad \beta, \quad \gamma, \quad \delta, \quad \varepsilon, \quad \ldots, \quad \lambda,$$

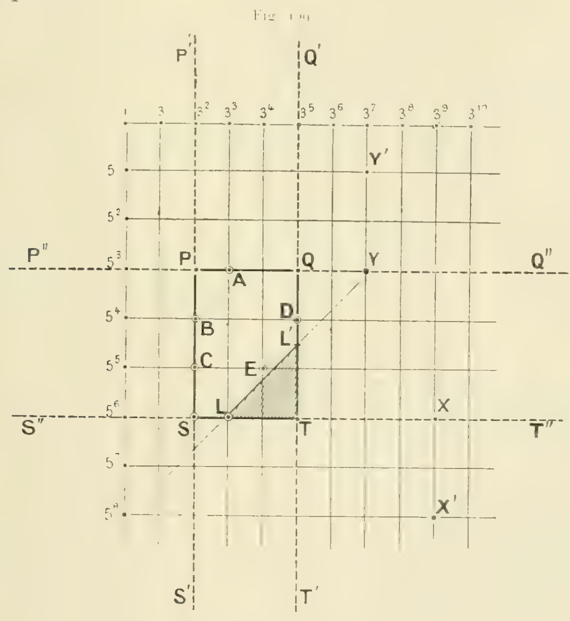
les nombres musicaux, ou les points du réseau de l'espace qui représentent les notes données; de même, désignons respectivement par

$$A, \quad B, \quad C, \quad D, \quad E, \quad \ldots, \quad L,$$

les nombres musicaux α, β, γ, etc., débarrassés des facteurs 2 qu'ils contenaient, ou bien les projections des points α, β, γ, etc. sur le plan des 3 et des 5.

Pour fixer les idées, nous supposerons dans ce qui suit que les nombres A, B, C, ..., L, ainsi énumérés, se trouvent rangés par ordre de grandeur croissante (¹). Marquons ces nombres et les points correspondants sur la figure suivante, laquelle n'est autre chose que le plan des 3 et des 5 de la figure précédente, reproduit sans les déformations que causait la perspective :

Fig. 159.



Soit R le nombre de référence auquel les nombres A, B, C, D, E, ..., L se comparent le plus simplement. Nous allons démontrer que ce nombre R est situé dans le rectangle-enveloppe PQST formé par les lignes du quadrillage qui englobent tous les nombres donnés ; nous verrons ensuite que ce nombre R n'est pas situé au delà de la ligne d'équivalence LL' menée par le plus grand des nombres proposés (²), d'où il résultera que R

(¹) Ce qui, bien entendu, n'implique nullement que les nombres de l'espace soient eux-mêmes en croissant quand ils sont rangés dans l'ordre correspondant

$$\alpha, \beta, \gamma, \ldots, \lambda.$$

(²) Les lignes d'équivalence sont les traces sur le plan 3-5 des plans d'équivalence définis plus haut (*Consonance*, renvoi du n° 46). Ici, les espacements entre les puissances de 3 et les puissances de 5 ayant été pris proportionnels aux logarithmes de 3 et de 5, les lignes d'équivalence sont des droites coupant à 45° les parties positives des axes des 3 et des 5. Il est évident que, de deux nombres, le plus grand est celui dont la ligne d'équivalence est la plus éloignée de l'origine des axes coordonnés.

doit être situé dans le pentagone PSLL'Q, ou pentagone-enveloppe, et, par suite, doit correspondre à un nombre n'excédant pas L.

259. Pour montrer que le nombre R est contenu dans le rectangle-enveloppe PQST (ou sur son périmètre), nous ferons voir qu'il ne saurait être situé en dehors :

Le nombre R ne peut pas être au-dessous du rectangle, car, s'il était placé comme X', il est facile de reconnaître que X, obtenu en remontant X' à la hauteur du rectangle-enveloppe, donnerait un rattachement plus simple.

En effet, les rapports

$$\frac{A}{X}, \quad \frac{B}{X}, \quad \frac{C}{X}, \quad \frac{D}{X}, \quad \frac{E}{X}, \quad \dots, \quad \frac{L}{X}$$

ne pourraient contenir le facteur 5 qu'en dénominateur, mais non en numérateur, et, comme X' est égal au produit de X par une certaine puissance positive de 5, les rapports

$$\frac{A}{X'}, \quad \frac{B}{X'}, \quad \frac{C}{X'}, \quad \frac{D}{X'}, \quad \frac{E}{X'}, \quad \dots, \quad \frac{L}{X'}$$

ne différeraient des précédents que par la présence en dénominateur de facteurs 5 plus nombreux, et seraient, par suite, plus complexes.

De même, le nombre R ne peut être situé au-dessus du rectangle enveloppe, car, s'il était placé comme Y', il donnerait un rattachement moins simple que le rattachement au nombre Y, obtenu en abaissant Y' à la hauteur du rectangle enveloppe.

En effet, les rapports

$$\frac{A}{Y}, \quad \frac{B}{Y}, \quad \frac{C}{Y}, \quad \frac{D}{Y}, \quad \frac{E}{Y}, \quad \dots, \quad \frac{L}{Y}$$

ne pourraient contenir le facteur 5 qu'en numérateur, mais non en dénominateur ; et, comme Y' est égal au quotient de Y par une certaine puissance positive de 5, les rapports

$$\frac{A}{Y'}, \quad \frac{B}{Y'}, \quad \frac{C}{Y'}, \quad \frac{D}{Y'}, \quad \frac{E}{Y'}, \quad \dots, \quad \frac{L}{Y'}$$

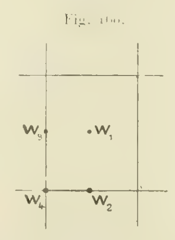
ne différeraient des précédents que par la présence en numérateur de facteurs 5 plus nombreux, et seraient, par suite, plus complexes.

En raisonnant sur les puissances de 3 comme on vient de le faire sur les puissances de 5, on verrait de même que R ne peut être non plus ni à droite, ni à gauche du rectangle-enveloppe : il doit donc être dans ce rectangle (ou sur son périmètre).

260. Montrons maintenant que le point R se trouve dans le pentagone-enveloppe défini plus haut (ou sur son périmètre) ; nous ferons d'abord les trois remarques suivantes :

1° Par rapport aux carreaux dont se compose le quadrillage du plan des 3 et des 5, le centre W du rectangle-enveloppe peut occuper quatre espèces de positions : ou bien en W_1,

Fig. 166.

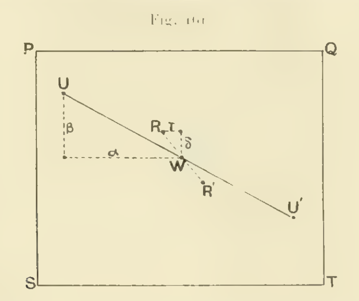


au centre d'un carreau ; ou bien en W_2, au milieu d'un côté parallèle à l'axe des 3 ; ou bien en W_3, au milieu d'un côté parallèle à l'axe des 5 ; ou bien enfin en W_4, sur l'un des

points du quadrillage. Dans ce dernier cas seulement il correspond à une note réelle, de sorte que trois fois sur quatre (en moyenne) le nombre W est incommensurable.

2° Soient U et U′ deux nombres symétriquement disposés par rapport au centre W du

Fig. 161.



rectangle; il est évident que, si W contient α facteurs 3 et β facteurs 5 de plus que U (α et β étant d'ailleurs positifs ou négatifs et entiers ou fractionnaires), on aura

$$\frac{U}{W} = \frac{1}{3^\alpha \times 5^\beta}, \qquad \frac{U'}{W} = 3^\alpha \times 5^\beta.$$

Soient maintenant deux autres nombres R et R′ également symétriques par rapport à W; les rapports de R et de R′ à W seront de même forme que les précédents, et, si γ et δ sont des nombres analogues à α et β, on aura de même

$$\frac{R}{W} = \frac{1}{3^\gamma \times 5^\delta}, \qquad \frac{R'}{W} = 3^\gamma \times 5^\delta.$$

Formons maintenant les rapports de U et de U′ à R et à R′; nous aurons

$$\begin{cases} \dfrac{U}{R} = \dfrac{3^\gamma \times 5^\delta}{3^\alpha \times 5^\beta}, \\ \dfrac{U'}{R} = \dfrac{3^{\alpha+\gamma} \times 5^{\beta+\delta}}{1}, \end{cases} \qquad \begin{cases} \dfrac{U}{R'} = \dfrac{1}{3^{\alpha+\gamma} \times 5^{\beta+\delta}}, \\ \dfrac{U'}{R'} = \dfrac{3^\alpha \times 5^\beta}{3^\gamma \times 5^\delta}. \end{cases}$$

Ainsi, quel que soit celui des deux nombres R et R′ qu'on prenne pour nombre de référence, les rapports obtenus en leur comparant U et U′ auront les mêmes termes, mais ceux-ci seront permutés entre eux, les numérateurs afférents à R devenant les dénominateurs afférents à R′, et inversement. Mais de ce que nous avons vu plus haut, notamment dans la Première Partie (*Consonance*, nos 58 et suivants), il résulte que, quand deux fractions sont inverses l'une de l'autre, celle qui correspond à l'intervalle musical le plus simple est celle qui possède le dénominateur le plus simple.

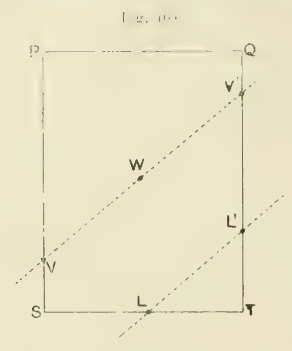
Il suit de là que si, comme le suppose la figure 161, R est plus près que R′ du géniteur, il fournira des rapports plus simples et devra être préféré à R′ comme nombre de référence.

3° Représentons encore par PQST (voir *fig.* 162) le rectangle-enveloppe contenant les nombres proposés, par L le plus grand d'entre eux, et par W le centre du rectangle; appelons LL′ et VV′ les lignes d'équivalence passant respectivement par L et par W; enfin désignons par 3^m et 5^n les deux dimensions du rectangle. Il est évident que $T = P \times 3^m \times 5^n$ est le plus petit commun multiple de tous les nombres du rectangle, et que P est leur plus grand commun diviseur, ou géniteur des nombres proposés. Quant à W, il est pour ainsi dire le médiaire du rectangle, car (s'il correspond à une note réelle) il est le médiaire [1]

[1] Ou l'octave médiaire.

de tout couple de deux points, tels que P et T ou Q et S, symétriquement placés par rapport à lui.

Fig. [illegible]



261. Voyons maintenant quelle est l'influence de la place occupée par le nombre de référence R sur la plus ou moins grande simplicité des rapports

$$\frac{A}{R}, \quad \frac{B}{R}, \quad \frac{C}{R}, \quad \dots \quad \frac{L}{R}.$$

Cas R = P. — Si R coïncide avec P, tous ces rapports ont des dénominateurs de simplicité maxima, car, P étant géniteur, tous les quotients $\frac{A}{R}$, $\frac{B}{R}$, $\frac{C}{R}$, $\dots$, etc., sont entiers, c'est-à-dire ont pour dénominateur l'unité; en revanche, les numérateurs ont la complexité maxima.

Cas R = T. — Si R coïncide avec T, ce sont les numérateurs qui acquièrent la simplicité maxima, en devenant tous égaux à l'unité; les dénominateurs ont la complexité maxima.

Cas R = W. — Si R coïncide avec W, les numérateurs et les dénominateurs des rapports ont des complexités intermédiaires entre celles qu'ils présentaient dans les deux cas extrêmes précédemment envisagés; par exemple, en ce qui concerne les quatre angles et le centre du rectangle, les valeurs des fractions afférentes aux diverses positions de R sont les suivantes :

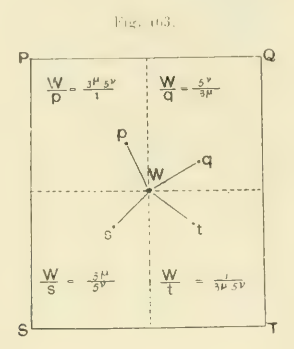
Différents cas.	Valeurs des rapports $\left(\frac{P}{R}\right)$	$\left(\frac{Q}{R}\right)$	$\left(\frac{W}{R}\right)$	$\left(\frac{S}{R}\right)$	$\left(\frac{T}{R}\right)$
R = P	$\frac{1}{1}$	$\frac{3^{m'''}}{1}$	$\frac{3^{\frac{m'''}{2}} \cdot 5^{\frac{m''}{2}}}{1}$	$\frac{5^{m''}}{1}$	$\frac{3^{m'''} \cdot 5^{m''}}{1}$
R = T	$\frac{1}{3^{m'''} \cdot 5^{m''}}$	$\frac{1}{5^{m''}}$	$\frac{1}{3^{\frac{m'''}{2}} \cdot 5^{\frac{m''}{2}}}$	$\frac{1}{3^{m'''}}$	$\frac{1}{1}$
R = W	$\frac{1}{3^{\frac{m'''}{2}} \cdot 5^{\frac{m''}{2}}}$	$\frac{3^{\frac{m'''}{2}}}{5^{\frac{m''}{2}}}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{5^{\frac{m''}{2}}}{3^{\frac{m'''}{2}}}$	$\frac{3^{\frac{m'''}{2}} \cdot 5^{\frac{m''}{2}}}{1}$

En définitive, l'adoption de W comme nombre de référence répartit également entre les termes extrêmes la complexité inhérente aux dimensions du rectangle-enveloppe, et, comme la simplicité des dénominateurs a plus d'importance que celle des numérateurs, il s'ensuit que R devrait se trouver entre P et W, si les nombres donnés à rattacher com-

prenaient, soit tous les nombres du rectangle enveloppe, soit, plus généralement, une série de couples de nombres deux à deux symétriques par rapport à W (1).

Autres cas. — Mais, les nombres proposés pouvant être répartis très inégalement dans le rectangle, voyons comment varient leurs rapports à R, lorsque ce dernier nombre, quittant la position W, vient occuper d'autres positions quelconques telles que les points p, q, s, t, situés respectivement dans les quatre quarts du rectangle PQST. Il est manifeste que, si

Fig. 63.



l'on représente par μ et ν des exposants de valeur variable, mais essentiellement positifs, les rapports de W aux quatre points p, q, s, t seront de la forme

$$\frac{W}{p} = \frac{3^\mu . 5^\nu}{1}, \qquad \frac{W}{q} = \frac{5^\nu}{3^\mu}, \qquad \frac{W}{s} = \frac{3^\mu}{5^\nu}; \qquad \frac{W}{t} = \frac{1}{3^\mu . 5^\nu}.$$

Il est manifeste aussi que $\frac{A}{p} = \frac{A}{W} \times \frac{W}{p}$, c'est-à-dire que les rapports des nombres proposés à une valeur particulière de R, telle que $R = p$, peuvent s'obtenir en partant des rapports afférents à la valeur centrale $R = W$, et en les multipliant tous par le quotient $\frac{W}{p}$.

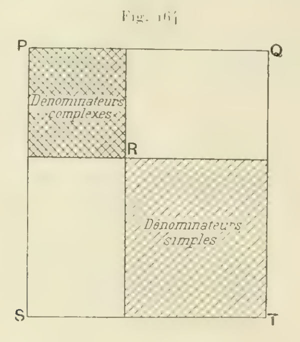
Or, quand $R = W$, la complexité inhérente aux dimensions du rectangle est, comme on l'a vu, également répartie entre les numérateurs et les dénominateurs; donc, si R passe de W à p, tous les rapports venant à être multipliés par $\frac{W}{p} = \frac{3^\mu . 5^\nu}{1}$, tous les dénominateurs se simplifient aux dépens des numérateurs; si R va au contraire en t, c'est précisément l'inverse. Mais, si R va en q ou en s, toute fraction qui se simplifie par rapport à l'un des deux facteurs 3 ou 5 se complique par rapport à l'autre, et inversement.

En définitive, quand R se déplace dans le sens de la diagonale QS, toute simplification par rapport à l'un des deux facteurs ordinaires est compensée par une complication par rapport à l'autre, tandis que, quand R se déplace dans le sens de la diagonale TP, les complexités des fractions par rapport aux deux facteurs 3 et 5 diminuent ou augmentent simultanément. Ce sont donc les déplacements de ce genre qui ont l'influence la plus sensible sur la plus ou moins grande simplicité des rapports $\frac{A}{R}$, $\frac{B}{R}$, $\frac{C}{R}$, etc. Cette influence est mise en évidence par la figure suivante, montrant que toute position de R détermine dans le rectangle-enveloppe deux régions intéressantes, indiquées par deux espèces de hachures, les unes *simples*, les autres *croisées*. Dans la région aux hachures simples, ou région *simple*, les dénominateurs sont simples (au détriment des numérateurs), et dans la région

(1) Ceci d'ailleurs n'est qu'une conséquence évidente de la deuxième remarque du n° 260.

aux hachures croisées, ou région *croisée*, des dénominateurs sont complexes (à l'avantage des numérateurs).

Fig. 164.



262. Ceci posé, remarquons que, quand les sons donnés à rattacher sont surtout groupés près de l'angle P ou le long de ses côtés (ensembles les moins dissonants), le point R tend à monter au-dessus de VV′ (*fig.* 165), de façon à réduire la région croisée dans laquelle les rapports à R ont des dénominateurs complexes. Dans ce cas, R étant au-dessus de VV′, est *a fortiori* au-dessus de LL′.

Fig. 165.

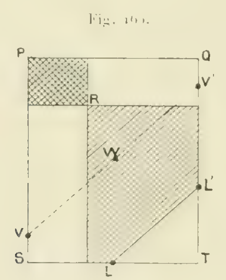
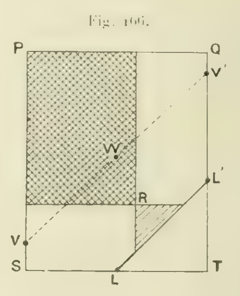


Fig. 166.



Dans le cas inverse, c'est-à-dire quand les sons à rattacher sont au contraire plutôt groupés vers l'angle T, ou le long des côtés de cet angle, il se peut que R descende au-dessous de VV′ (*fig.* 166), d'autant plus que peut-être aucun des sons donnés ne se trouve dans la région croisée.

Toutefois, dans ce mouvement de descente, R ne dépassera pas LL′, car, plus il s'en rapproche, plus nombreux sont les sons donnés qui se trouvent englobés dans la région croisée et plus rares sont, au contraire, les sons compris dans la région simple ([1]); celle-ci se réduirait même à rien si R atteignait LL′; donc R ne dépassera jamais cette ligne, et par suite sera toujours compris dans le pentagone-enveloppe (ou situé sur son périmètre).

Cette propriété du pentagone-enveloppe restreint beaucoup la quantité de nombres musicaux à prendre en considération dans la recherche du nombre de référence fournissant les résultats les plus simples. On trouvera par la suite plusieurs exemples de rattachements exécutés par la méthode du pentagone-enveloppe.

([1]) En outre, quand R se rapproche de T, les rapports afférents à S et Q se compliquent de plus en plus. Or, si groupés qu'on les suppose dans l'angle T, il faut toujours bien admettre que les sons donnés à rattacher comprennent au moins une note telle que Q et une note telle que S ; s'il n'en était pas ainsi, en effet, le rectangle aurait une hauteur moindre que TQ et une largeur moindre que TS.

RATTACHEMENTS PAR LES NOMBRES MUSICAUX.

263. Ce procédé, que nous avons déjà appliqué plusieurs fois, consiste, comme on l'a vu, à comparer les nombres donnés eux-mêmes

$$\alpha, \quad \beta, \quad \gamma, \quad \delta, \quad \varepsilon, \quad \ldots, \quad \lambda,$$

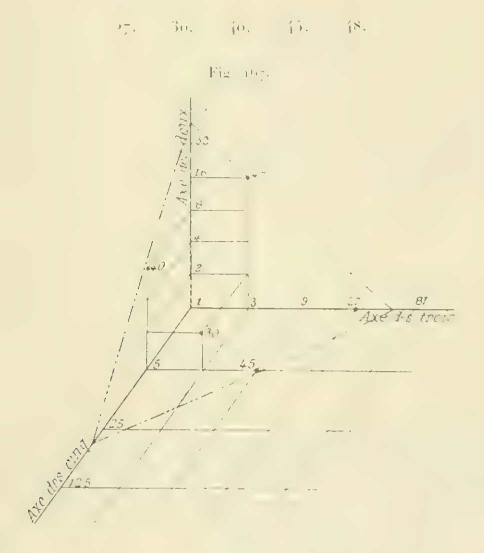
au plus grand d'entre eux et à tous les nombres musicaux compris entre ce plus grand nombre donné et son octave grave (c'est-à-dire sa moitié).

Nous allons d'abord montrer sur un exemple que ce procédé est aussi général que le précédent; nous comparerons ensuite les deux procédés.

Soient à rattacher les nombres donnés

$$27, \quad 30, \quad 40, \quad 45, \quad 48.$$

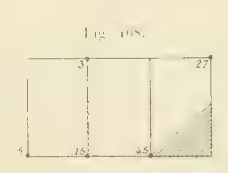
Fig. 167.



dont les projections sur le plan des 3 et des 5 sont respectivement

$$27, \quad 15, \quad 5, \quad 45, \quad 3.$$

Fig. 168.



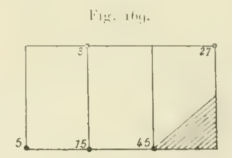
Ici, le plus grand des nombres donnés (réseau de l'espace) est 48, et le plus grand des nombres projetés (quadrillage du plan des 3 et des 5) est 45; le plus grand nombre du réseau est toujours supérieur ou égal au plus grand nombre du quadrillage, puisque ce dernier est lui-même égal ou inférieur à l'un des nombres du réseau (¹).

(¹) Il est évident que tout nombre du quadrillage ne peut être que l'unisson ou l'une des octaves graves du nombre du réseau figuré sur la même verticale.

Si l'on comparait les nombres donnés au plus grand d'entre eux, 48, et à tous les nombres musicaux inférieurs (c'est-à-dire à tous les nombres situés au-dessous du plan d'équivalence passant par 48), on comparerait notamment ces cinq nombres donnés aux sept nombres musicaux compris dans le pentagone-enveloppe, et par suite au nombre de référence fournissant les rapports les plus simples, puisque ce nombre de référence est dans le pentagone; mais la comparaison à ce nombre de référence se trouvera faite également si l'on se borne à comparer les cinq nombres donnés aux nombres musicaux compris entre 48 et son octave grave 24, car les nombres musicaux inférieurs à 24 ne sont évidemment que des octaves graves de nombres compris dans l'octave s'étendant de 24 à 48 : le procédé par les nombres musicaux conduit donc toujours sûrement à prendre en considération le nombre de référence susceptible de fournir les rapports les plus simples.

264. Comparé au procédé précédent, le procédé par les nombres musicaux a l'avantage de ne pas exiger la connaissance des notions relatives au pentagone-enveloppe, mais l'emploi de ce pentagone conduit bien plus rapidement au but. Il est facile de le constater sur l'exemple précédent; en effet, si nous cherchions par les nombres musicaux le rattachement des nombres N : 27/30/40/45/48, nous serions amenés à former les rapports de ces cinq nombres donnés aux huit nombres musicaux 24, 25, 27, 30, 32, 36, 40 et 45; le procédé par le pentagone-enveloppe exige seulement que l'on forme les projections des nombres donnés :

Fig. 169.



car un rapide examen de ce pentagone montre que le nombre de référence cherché ne peut être ni sur la première colonne (parce que le rapport afférent à 27 aurait un *numérateur* trop fort), ni sur la troisième ou sur la quatrième colonne (parce que le rapport afférent à 5 aurait un *dénominateur* trop fort); le nombre de référence cherché est donc l'un des deux nombres 3 ou 15 de la deuxième colonne. De ces deux nombres, il faut choisir 3, car 15 fournirait avec 27 le rapport complexe $\frac{9}{5}$, tandis que 3 fournit seulement le rapport binaire $\frac{15}{1}$ (ou $\frac{15}{2}$, ou $\frac{15}{4}$, ou $\frac{15}{8}$, etc., suivant l'octave à laquelle on prend les notes considérées).

Et nous verrons plus loin qu'il n'est même pas nécessaire de procéder au rapide examen ci-dessus indiqué, car la connaissance des pentagones des gammes (*voir* ci-après, n° 285) suffit ici à reconnaître d'un seul coup d'œil que la note de référence est 3 (ou l'une de ses octaves telles que $3 \times 8 = 24$, ou $3 \times 16 = 48$).

SOLUTIONS SUPPLÉMENTAIRES.

265. Les raisonnements qui précèdent donnent lieu à une objection d'apparence spécieuse, qu'il peut être utile de signaler.

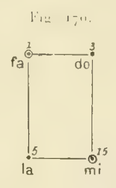
Considérons pour fixer les idées les notes *mi fa* = N : 15/16. On a

$$mi = 15 = 3 \times 5,$$

$$fa = 16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2.$$

en sorte que le rectangle enveloppe est

Fig. 170.



et que la comparaison aux nombres musicaux donne

Notes de référence	mi 15	fa 16
fa = 8	$\frac{15}{8}$	$\frac{2}{1}$
la = 10	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$
do = 12	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$
mi = 15	$\frac{1}{1}$	$\frac{16}{15}$

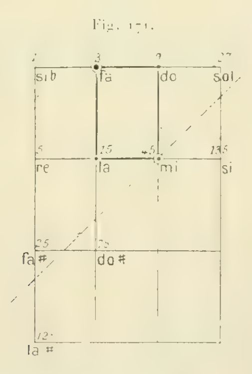
La considération des nombres musicaux, comme celle du rectangle-enveloppe, fait apparaître les rattachements à *fa, do* et *la* que nous avions trouvés plus haut (*voir* n° 235) par d'autres procédés.

Mais si, au lieu de $\frac{16}{15}$, nous eussions considéré le rapport équivalent $\frac{48}{45}$ (qui sera également représenté ci-après par ***mi fa***, afin de faciliter la comparaison des deux cas), nous eussions eu :

mi = 45 = 3 × 3 × 5,
fa = 48 = 2 × 2 × 2 × 2 × 3.

Le rectangle-enveloppe eût été :

Fig. 171.

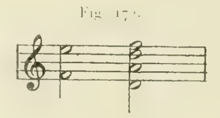


et la comparaison aux nombres musicaux eût donné :

Notes de référence	*mi* 45	*fa* 48
fa = 24	$\frac{15}{8}$	$\frac{2}{1}$
fa♯ = 25	$\frac{9}{5}$	$\frac{48}{25}$
sol = 27	$\frac{5}{3}$	$\frac{16}{9}$
la = 30	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$
si♭ = 32	$\frac{45}{32}$	$\frac{3}{2}$
do = 36	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$
ré = 40	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$
mi = 45	$\frac{1}{1}$	$\frac{16}{15}$

Le nouveau quadrillage et la nouvelle série de rapports afférents à l'étude des sons N : 45/48 mettent, eux aussi, en évidence les rattachements à *fa*, *do* et *la* déjà rencontrés dans l'étude des sons N : 15/16; mais ils font en outre apparaître une solution nouvelle, *ré*, qui fournit un rattachement également assez simple :

Fig. 172.



Doit-on en conclure que les deux méthodes générales indiquées plus haut se trouvent en défaut, puisqu'ici la solution *ré* se rencontre en dehors du rectangle-enveloppe obtenu en étudiant le rapport $\frac{16}{15}$?

Assurément non. Il n'a jamais été dit qu'il n'existait pas de solutions extérieures au rectangle ; il a seulement été dit que, de tous les rattachements, le plus simple était intérieur au rectangle parce que, à tout rattachement extérieur, correspondait un rattachement intérieur donnant des résultats plus simples. Et il est facile de vérifier qu'ici il en est bien ainsi, et qu'au rattachement extérieur *ré* fournissant les rapports

$$\frac{9}{8} \qquad \frac{6}{5}$$

correspond un rattachement intérieur *la*, fournissant les rapports plus simples :

$$\frac{3}{2} \qquad \frac{8}{5}$$

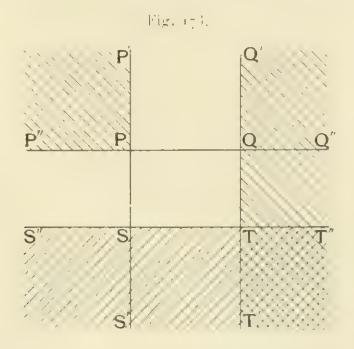
lesquels (aux octaves près) diffèrent des précédents parce qu'un facteur 3 a été supprimé de tous les numérateurs.

266. Il est d'ailleurs facile de déterminer, en se reportant aux raisonnements précédents, les régions du quadrillage qui sont susceptibles de fournir des solutions supplémentaires.

Si le rectangle enveloppe est PQST, il n'existera de solutions supplémentaires simples ni à droite de T′Q′, ni au-dessous de S″T″, parce que, si le nombre de référence entrait dans ces régions, il en résulterait une complication des dénominateurs; il n'existera pas non plus de solutions simples dans la région P′PP″, car, si le nombre de référence passait dans

cet angle, tous les numérateurs se compliqueraient par l'introduction d'un facteur au moins égal à 15. Mais, si le nombre de référence sort seulement un peu à gauche de la ligne PS, il pourra ne compliquer les numérateurs que par l'introduction d'un facteur 3,

Fig. 175.



et, si les rapports n'étaient pas déjà bien compliqués, ils pourront rester encore relativement simples après cette introduction ([1]). De même, si le nombre de référence sort un peu au-dessus de la ligne PQ, il pourra n'introduire qu'un facteur 5 dans tous les numérateurs ([2]); mais la complication ainsi réalisée sera plus grande que la précédente, parce que le facteur 5 est plus complexe que le facteur 3 ([3]).

ARTICLE II. — Rattachement de *la do mi sol*.

267. Si nous représentons comme précédemment par T la valeur de la tierce majeure $\frac{5}{4}$ et par t et t' les valeurs des tierces mineures $\frac{6}{5}$ et $\frac{32}{27}$, l'accord *la do mi sol* ([4]) peut être conforme à l'une des trois formules suivantes :

$$tTt,$$
$$t'Tt,$$
$$tTt'.$$

lesquelles correspondent respectivement, en N, aux trois formules ci-après :

$$N : 10 \quad 12 \quad 15 \quad 18,$$
$$N : 27 \quad 32 \quad 40 \quad 48,$$
$$N : 90 \quad 108 \quad 135 \quad 160.$$

Comparons successivement ces trois types d'accords aux nombres musicaux.

([1]) Musicalement, introduire un facteur 3 dans les numérateurs des rapports fournis par une certaine note de référence R, revient à rattacher, non plus à la note R, mais à sa quarte $\frac{4}{3}$ R.

([2]) Musicalement, introduire un facteur 5 dans les numérateurs des rapports fournis par une certaine note de référence R, revient à rattacher, non plus à la note R, mais à sa sixte mineure $\frac{8}{5}$ R.

([3]) Aussi les gammes ternaires contiennent-elles le facteur 3 à une puissance plus élevée que le facteur 5. Ce dernier ne figure même pas dans les dénominateurs de la gamme majeure normale.

([4]) Les considérations qui suivent s'appliquent à la série de sons prise pour exemple, que ces sons soient produits simultanément ou successivement. C'est donc seulement pour abréger la rédaction qu'on a employé dans cet article et dans les suivants le mot **accord** au lieu de l'expression ***série de sons successifs ou simultanés;*** mais il doit être entendu que l'accord peut être brisé aussi bien que plaqué.

Le 1er accord donne :

Notes de référence	*la* 10	*do* 12	*mi* 15	*sol* 18
sol = 9..........	$\frac{10}{9}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{2}{1}$
la = 10..........	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{9}{5}$
do = 12..........	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$
mi = 15..........	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$
fa = 16..........	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{9}{8}$

Le 2e accord donne :

Notes de référence.	*la* 27	*do* 32	*mi* 40	*sol* 48
sol = 24..........	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{2}{1}$
» = 25..........	$\frac{27}{25}$	$\frac{32}{25}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{48}{25}$
la = 27..........	$\frac{1}{1}$	$\frac{32}{27}$	$\frac{40}{27}$	$\frac{16}{9}$
» = 30..........	$\frac{9}{10}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{8}{5}$
do = 32..........	$\frac{27}{32}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$
» = 36..........	$\frac{3}{4}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{4}{3}$
mi = 40..........	$\frac{27}{40}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$
» = 45..........	$\frac{3}{5}$	$\frac{32}{45}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{16}{15}$

Le 3e accord donne :

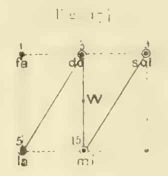
Notes de référence	*la* 90	*do* 108	*mi* 135	*sol* 160
sol = 80..........	$\frac{9}{8}$	$\frac{27}{20}$	$\frac{27}{16}$	$\frac{2}{1}$
» = 81..........	$\frac{10}{9}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{160}{81}$
la = 90..........	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{16}{9}$
» = 96..........	$\frac{15}{16}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{45}{32}$	$\frac{5}{3}$
» = 100..........	$\frac{9}{10}$	$\frac{27}{25}$	$\frac{27}{20}$	$\frac{8}{5}$
do = 108..........	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{40}{27}$
ré = 120..........	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$
» = 125..........	$\frac{18}{25}$	$\frac{108}{125}$	$\frac{27}{25}$	$\frac{32}{25}$
» = 128..........	$\frac{45}{64}$	$\frac{27}{32}$	$\frac{135}{128}$	$\frac{5}{4}$
mi = 135..........	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{32}{27}$
fa = 144..........	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{10}{9}$
fa♯ = 150..........	$\frac{3}{5}$	$\frac{18}{25}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{16}{15}$

En jetant les yeux sur ces trois Tableaux de rapports, il est aisé de constater que les rattachements les plus simples sont ceux que fournissent deux notes du premier Tableau, lequel est relatif à l'accord ayant pour formule

$$l\,V\,l = \mathrm{N} : 10/12/15/18,$$

ou pour schéma :

Fig. 174.



Ces deux notes de référence les plus simples sont :

do = 12 (ou 3 dans le schéma), lequel est voisin du centre W du rectangle enveloppe, mais du côté du géniteur *fa*, conformément à la deuxième remarque du n° **260**;

fa = 16 (ou 1 dans le schéma), lequel n'est autre que le géniteur des notes proposées.

Viennent ensuite les notes *mi* = 15 et *la* = 10, auxquelles certaines dispositions de l'accord pourront tendre à rattacher (¹).

REMARQUE SUR L'ACCORD DE SEPTIÈME DE DOMINANTE.

268. Nous avons déjà remarqué (voir *Genèses*, n° **82**) qu'aux cadences on doit pratiquer des harmonies en rapports relativement simples avec la tonique, en sorte que, dans le mode mineur, en *do* mineur par exemple, lorsque la cadence a lieu sur la dominante *sol*, on lui fait généralement harmonie avec l'accord du genre orné *sol si♮ ré* plutôt qu'avec celui du genre normal *sol si♭ ré*; ce dernier, en effet, contient *si♭*, c'est-à-dire le degré dont le rapport à la tonique $\frac{si\flat}{do} = \frac{9}{5}$ possède précisément la plus complexe de toutes les valeurs se rencontrant dans les gammes ternaires. L'emploi du genre orné est encore plus nécessaire si, au lieu de l'accord de dominante, il s'agit de l'accord de septième de dominante; nous avons constaté, en effet, plus haut (voir ***Dissonance*** n° **208**) que l'accord *sol si ré fa* possède une grande puissance résolutoire en *do*, et évoque fortement cette tonalité; au contraire, l'accord *sol si♭ ré fa*, bâti sur le même modèle que l'accord *la do mi sol* ci-dessus étudié, n'a pas de tendances résolutoires très nettement déterminées; et ses tendances s'exercent vers les tons de *si♭* et *mi♭* majeurs dans lesquels il a sa constitution la plus simple N : 10/12/15/18, mais non vers le ton de *do* (²) dans lequel il a sa constitution la plus complexe N : 90/108/135/160, et donne lieu aux rapports suivants :

$$\frac{sol\ si\flat\ ré\ fa}{do} = \frac{\mathrm{N} : 90/108/135/160}{\mathrm{N} : 120} = \mathrm{N} : \frac{3}{4}\Big/\frac{9}{10}\Big/\frac{9}{8}\Big/\frac{4}{3},$$

plus complexes que ceux auxquels donnent lieu les rattachements de N : 10/12/15/18 à 12 ou à 16 (³).

(¹) L'influence de la disposition de l'accord sur les rattachements est examinée ci-après au Chapitre VI, n° 290 et suivants.

(²) Ainsi, dans le mode mineur, l'accord de septième de dominante ne rattache à la tonique que dans le genre orné (ou alternant), et non dans le genre normal (ou pseudique). Cette remarque est celle qui a été visée plus haut (voir 2e Partie, *Genèses*, quatrième renvoi du n° 82).

(³) Et de même complexité que les rattachements du même accord à 15 ou à 10. Toutefois le rattachement de N : 10/12/15/18 à 10 ou à 15 est plus aisé que le rattachement de N : 90/108/135/160 à 80 ou à 120, car, dans le premier cas, le dissonant donné à rattacher contient déjà plusieurs des notes de l'accord tonique de résolution, tandis qu'il n'en est pas de même dans le second cas.

ARTICLE III. — Rattachement de *do mi sol si ré*.

269. Si nous représentons comme précédemment par T, t et t' les valeurs des tierces, nous pourrons figurer les divers types que peut présenter l'accord *do mi sol si ré* (¹) par les trois formules ci-après :

$$T\ t\ T\ t,$$
$$T\ t'\ T\ t,$$
$$T\ t\ T\ t'.$$

lesquelles correspondent respectivement, en N, aux trois formules suivantes :

N : 8 10 12 15 18,
N : 108 135 160 200 240,
N : 72 90 108 135 160.

Ces diverses formules se déduisent de celles du cas précédent en les faisant précéder d'une tierce majeure. Les deux dernières étant beaucoup plus complexes que la première (²), c'est dans celle-ci seule que nous chercherons le rattachement le plus naturel (³).

Comparant l'accord *do mi sol si ré* = N : 8 10 12 15 18 aux membres musicaux, nous trouvons :

Notes de référence	*do* 8	*mi* 10	*sol* 12	*si* 15	*ré* 18
do = 8	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{9}{4}$
ré = 9	$\frac{8}{9}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{2}{1}$
mi = 10	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{9}{5}$
sol = 12	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$
si = 15	$\frac{8}{15}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$

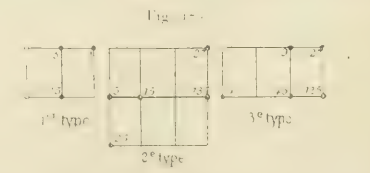
Les rapports les plus simples correspondent évidemment à *do* = 8, l'une des octaves du géniteur général; viennent ensuite *sol* et *mi*, d'où le rattachement à l'échelle ***do mi sol***.

Ainsi, les chiffres précédents nous montrent que nous devons avoir une tendance à con-

(¹) *Voir* le 1er renvoi du n° 267.

(²) Les deux dernières formules sont plus complexes que la première. Ceci ne résulte pas de ce que leurs chiffres sont plus forts, car la grandeur des N n'entre pas seule, et il faut aussi tenir compte de leur composition en facteurs premiers (*voir* le [illegible] renvoi du n° 270); mais la complexité des deux derniers types d'accord peut se reconnaître de

Fig. [illegible]



diverses manières, notamment en comparant entre eux les schémas ci-dessus (*fig.* [illegible]) qui correspondent aux trois types d'accord.

(³) L'accord *do mi sol si ré* appartient évidemment aux quatre équations du champ [illegible], ainsi qu'à certains de leurs dérivés; [illegible] appartient à *do* [illegible] et à *sol* [illegible]; le [illegible] à *ré* [illegible] à *la* [illegible].

sidérer l'accord *do mi sol si ré* comme formé des échelles T et D du ton de *do*, et non des échelles Δ et T du ton de *sol* (¹).

270. Il était aisé de prévoir ce résultat en remarquant que l'accord proposé est formé par les notes de la gamme binaire de *do* majeur (voir *Genèses* n° **70**), et que cette gamme, étant plus simple que la gamme ternaire, doit se présenter plus naturellement à l'esprit (²).

La parenté entre les échelles T et D est donc, comme on l'a dit plus haut (*voir* le 2ᵉ renvoi du n° **230**), plus étroite que la parenté entre les échelles Δ et T. Ceci ressort des chiffres contenus dans le Tableau précédent, et peut aussi s'établir par le raisonnement suivant.

271. Considérons une échelle telle que

$$do_1\ mi_1\ sol_1 = N : 1 \Big/ \frac{5}{4} \Big/ \frac{3}{2}.$$

L'échelle avec laquelle elle présentera la plus intime parenté sera l'octave (échelle do_1 multipliée par 2) :

$$do_2\ mi_2\ sol_2 = N : 1\cdot 2 \Big/ \frac{5}{4}\cdot 2 \Big/ \frac{3}{2}\cdot 2.$$

Ensuite viendra la quinte (échelle do_1 multipliée par $\frac{3}{2}$) :

$$sol_1\ si_1\ ré_2 = N : \frac{3}{2} \Big/ \frac{5}{4}\cdot\frac{3}{2} \Big/ \frac{3}{2}\cdot\frac{3}{2}.$$

Il est aisé de voir que cette échelle sol_1 a pour échelons les moyennes arithmétiques entre les échelons des échelles do_1 et do_2.

Quant à l'échelle fa_1 (échelle do_1 multipliée par $\frac{4}{3}$) :

$$fa_1\ la_1\ do_2 = N : \frac{4}{3} \Big/ \frac{5}{4}\cdot\frac{4}{3} \Big/ \frac{3}{2}\cdot\frac{4}{3},$$

ses échelons sont les moyennes harmoniques entre les échelons des échelles do_1 et do_2.

La division harmonique étant d'une définition moins simple que la division arithmétique, il est naturel que l'esprit saisisse moins aisément le rapport de l'échelle *fa* à l'échelle *do* que celui de l'échelle *sol* à l'échelle *do*, et que la parenté entre Δ et T soit moins étroite que la parenté entre T et D (³).

272. Remarquons à ce propos que l'échelle T $= do_1\ mi_1\ sol_1$ est moyenne géométrique entre les échelles Δ $= fa_0\ la_0\ do_1$ et D $= sol_1\ si_1\ ré_2$.

273. Ces relations par moyennes arithmétiques, harmoniques et géométriques existent entre les degrés des gammes normales des deux modes. Dans les variantes, elles existent aussi toujours entre les échelons les plus importants (bases ou sommets d'échelles), mais entre les médiantes de certaines variantes, quelques-unes de ces relations n'existent plus.

(¹) Toutefois nous constaterons plus loin, en étudiant l'influence de la disposition (*voir* n° 297), que l'accord *do mi sol si ré* peut aussi parfois se rattacher à *sol* au lieu de *do*; mais alors il n'est pas interprété comme le dissonant formé par la réunion des échelles Δ et T du ton de *sol*; il est perçu comme un frissonnant formé par les échelles D et Δ (incomplètes) du ton de *sol*, avec adjonction de la médiante (*si*) de l'échelle T dudit ton.

(²) Il n'en serait pas tout à fait de même dans le rattachement de la série de notes *do mi*♭ *sol si*♭ *ré*, parce que la gamme binaire de *do* mineur contenant le terme si [illegible], dont nous avons souvent signalé la complexité, n'est pas plus simple que la gamme ternaire majeure.

(³) Ceci revient à dire que l'affinité entre deux échelles voisines telles que celles de *do* et de *sol* n'est pas réciproque. (*Voir* ci-après, n° 317, le paragraphe relatif à cette non-réciprocité.)

274. Les considérations précédentes nous permettent de comprendre pourquoi, quand on analyse un morceau de musique, on rencontre généralement l'échelle D, seule ou combinée, beaucoup plus souvent que l'échelle Δ :

D'abord, quand les échelles D et Δ sont employées isolément, il est naturel que la première apparaisse plus fréquemment que la seconde, puisqu'elle est en rapports plus simples avec l'échelle T. Ensuite, quand les échelles sont associées en mélanges dissonants, Δ se présente surtout réunie à D, car le mélange DΔ rattache, comme on va le voir (article IV, nº 276), au ton établi ; mais, des deux autres mélanges d'échelles constitutives, TD et TΔ, ce dernier sera relativement rare, car, lorsqu'il se produit, il tend souvent à ébranler la tonalité, et peut provoquer une modulation par laquelle le ton descend d'une quinte (comme dans l'exemple cité plus haut, *fig.* 154, nº 247, tiré de la *Symphonie pastorale* de Beethoven) ; en sorte que, s'il y a modulation, le dissonant qui l'a amenée perd la formule TΔ (qu'il aurait eue dans l'ancien ton) et devient le mélange TD du nouveau ton.

Enfin, dans les oscillations entre échelles voisines, l'influence du géniteur s'exerce de la même façon que dans les mélanges dissonants : entre deux tons différant de quinte, la prédominance que le géniteur assure au plus grave est telle, que si, étant en *do*, on passe en *sol*, on aura souvent une tendance à rentrer en *do* [1], le nouveau ton (*sol*) apparaissant comme la dominante de l'ancien ton (*do*), et non pas l'ancien ton (*do*) comme la dominée du nouveau (*sol*) ; au contraire, étant en *do*, on pourra souvent passer d'emblée au ton de *fa*, sans éprouver de tendance particulière à rentrer dans le ton de *do*, dont *fa* était la dominée : cette fois, c'est l'ancien ton (*do*) qui apparaît comme la dominante du nouveau (*fa*), et non pas le nouveau (*fa*) comme la dominée de l'ancien (*do*).

275. Les conclusions auxquelles nous conduit l'étude de l'accord *do mi sol si ré* ne sauraient être étendues *de plano* au mode mineur ; en effet, l'accord *do mi♭ sol si♭ ré* n'appartient pas seulement à *do* mineur, mais aussi à son relatif, *mi♭* majeur ; le rattachement pourrait donc se faire en *do* mineur, mais il serait plus naturel en *mi♭* majeur, parce que, dans ce dernier ton, l'accord proposé s'exprime par des fractions plus simples.

ARTICLE IV. — Rattachement de *sol si ré fa la do*.

276. Procédant comme précédemment, nous voyons que l'accord *sol si ré fa la do* [2] peut affecter l'un des quatre types représentés par les formules suivantes :

1º............ $T\,t\,t'\,T\,t$.
2º............ $T\,t'\,t\,T\,t$.
3º............ $T\,t\,t\,T\,t'$.
4º............ $T\,t\,t\,T\,t$.

lesquelles correspondent respectivement, en N, aux formules ci-après :

1º............ N : 36 45 54 64 80 96.
2º............ N : 108 135 160 192 240 288.
3º............ N : 60 75 90 108 135 160.
4º............ N : 20 25 30 36 45 54.

Ces accords, étudiés successivement par la comparaison aux nombres musicaux, fournissent chacun un rattachement. Le Tableau suivant indique, pour chacun des quatre types d'accord, le ton auquel il rattache, et les valeurs que prennent, dans ce ton, les rap-

[1] Au moins pendant quelques mesures, à moins que l'on n'ait rompu nettement avec le ton de *do* en faisant entendre des notes absolument exclusives de ce ton.

[2] *Voir* le 1er renvoi du nº 267.

ports à la tonique des six notes constituant l'accord proposé.

Numéros des types	Tons correspondants	Fractions représentant les six notes de l'accord.					
1......	*do a.2* ou *r.2.*	$\frac{3}{4}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{2}{1}$
2......	*la i.2.*	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{12}{5}$
3......	*sol a.2.* ou *a.*$\frac{4}{3}$.	$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{8}{3}$
4......	*ré i.2* ou *i.*$\frac{4}{3}$.	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{9}{5}$

Les tons auxquels rattache l'accord *sol si ré fa la do* sont donc précisément les quatre équiarmés du champ *néant*, ainsi que quelques-uns de leurs homotoniques; dans ceux qui correspondent aux trois derniers types, l'accord proposé contient le rapport $\frac{9}{5}$, dont nous avons souvent signalé la complexité; ce rapport n'existe pas dans la première solution; celle-ci étant par suite plus simple que les autres, le rattachement de l'accord se fait en *do* (¹).

277. On remarquera que, dans ce rattachement, les diverses notes satisfont bien à la relation indiquée plus haut (n° 272) : l'accord est formé de la réunion des échelles D et Δ, savoir :

Échelle D....... *sol* = 36, *si* = 45, *ré* = 54,
Échelle Δ....... *fa* = 64, *la* = 80, *do* = 96;

le ton dans lequel on rattache a pour échelle tonique :

Échelle T....... *do* = 48, *mi* = 60, *sol* = 72,

et comme

$$48 = \sqrt{36 \cdot 64}, \qquad 60 = \sqrt{45 \cdot 80}, \qquad 72 = \sqrt{54 \cdot 96},$$

on voit que chaque échelon de l'échelle T est médiaire des échelons correspondants des échelles D et Δ, en sorte que l'échelle T est médiaire des deux autres (²).

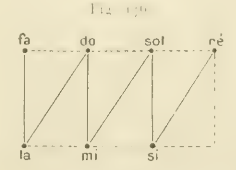
278. Il ne faudrait pas croire que les conclusions auxquelles nous conduit l'étude de l'accord *sol si ré fa la do* peuvent être étendues sans discussion au mode mineur.

Considérons l'accord *mi sol si ré fa la,* formé des échelles D et Δ de *la* mineur comme l'accord précédent était formé des échelles D et Δ de *do* majeur.

(¹) Ceci prouve que, comme on l'a fait remarquer plus haut (Iʳᵉ Partie, consonance, n° 60), la simplicité des rapports de nombres musicaux ne dépend pas seulement de la petitesse de ces nombres, mais aussi de leur composition en facteurs premiers; ainsi, dans cet exemple, c'est l'accord du 1ᵉʳ type qui fournit les rapports les plus simples; il a pourtant pour N des nombres à peu près doubles de ceux de l'accord du 4ᵉ type.

(²) Ceci d'ailleurs apparaît avec évidence, si l'on jette les yeux sur le schéma de la gamme de *do* majeur normal :

Fig. 176.



On voit que l'échelle *do* est manifestement médiaire entre les deux autres.

Si nous étudiions ce nouvel accord de la même façon que le précédent, nous trouverions qu'il tend vers l'un des rattachements suivants :

do $a.\nu$,
la $a.\alpha$ ou $i.\nu$,
sol $a.\psi$,
ré $i.\alpha$, ou $i.\psi$,

c'est-à-dire qu'il peut être interprété dans l'un des quatre équiarmés du champ néant ou dans certains de leurs homotoniques. C'est donc en *do* majeur qu'on rattachera de préférence, parce que c'est dans ce ton que l'accord *mi sol si ré fa la* s'exprime par les fractions les plus simples; ensuite viendra le ton de *ré* mineur, et enfin ceux de *sol* majeur pseudique et de *la* mineur normal ou de *la* majeur alternant, lesquels comprennent le rapport complexe $\frac{9}{5}$. Toutefois si, par suite d'un indice quelconque ([1]), on était conduit à attribuer la valeur t' (tierce de raccordement) à la tierce séparant les échelles *mi sol si* et *ré fa la*, on tendrait à rattacher en *la* mineur, dont l'échelle tonique est médiaire des deux échelles précédentes.

REMARQUE SUR L'ACCORD DE NEUVIÈME DE DOMINANTE.

279. Nous avons vu (*Dissonances*, n° **163**) que la série de notes précédemment étudiée peut être employée au complet, soit avec la disposition *sol si ré fa la do* (accord de onzième de dominante), soit avec d'autres dispositions, notamment avec celle que les harmonistes appellent *accord de treizième tonique;* toutefois, le plus habituellement, on supprime la note *do* afin d'éviter le heurt *si do;* l'accord se réduit alors à *sol si ré fa la* que les harmonistes appellent *accord de neuvième de dominante*. Cet accord se présentera donc souvent, en harmonie, comme une abréviation de l'accord DΔ, et par suite tendra comme DΔ à rattacher à T.

280. Mais l'accord de neuvième de dominante peut aussi avoir une autre origine.

Par exemple, si l'on écrit en *do* majeur et si l'on pratique quelques oscillations ([2]) dans les équiarmés, notamment dans les deux pseudiques, la réunion de leurs échelles toniques *sol si ré* et *ré fa la* reconstitue précisément l'accord de neuvième de dominante : ainsi interprété, l'accord *sol si ré fa la* peut encore, de même que dans le cas de la première interprétation, rattacher très naturellement à *do*, car, des quatre tons composant le champ évoqué, le majeur normal est celui qui possède la constitution la plus simple.

([1]) De tels indices peuvent être fournis par la façon dont les notes de l'accord sont disposées (*voir* ci-après, nos 290 et suivants, l'article relatif à l'influence de la disposition de l'accord).

([2]) Terme défini plus haut (voir *Genèses*, second renvoi du n° 83).

CHAPITRE V.

RATTACHEMENT D'UNE GAMME COMPLÈTE.

281. Nous remarquerons d'abord qu'étant donnés sept nombres représentant les N des sept degrés d'une gamme, le nombre de référence auquel il faut comparer ces N pour obtenir les rapports les plus simples est précisément l'N de la tonique de la gamme. Nous rechercherons ensuite comment l'oreille doit rattacher une série de sept sons formant gamme.

ARTICLE I. — Tonique, note de référence la plus simple.

282. On trouve dans beaucoup d'ouvrages l'indication de divers procédés devant permettre de reconnaître la tonique de tout morceau de musique. L'application de ces procédés suppose le plus souvent qu'on voie la musique écrite; ils ne sont alors pas sûrs, puisqu'on peut généralement écrire des exemples pour lesquels les procédés indiqués se trouvent en défaut.

On sait combien cependant il est facile de reconnaître d'instinct la tonique de l'air que l'on entend, sans en voir la musique écrite; on n'est embarrassé que quand on doit l'être, c'est-à-dire quand la tonalité est effectivement douteuse. Si, *pratiquement*, le musicien reconnaît si vite cette note dont, *théoriquement*, la désignation a pu paraître délicate à bien des harmonistes, cela tient à ce que, quand la tonalité d'un air de musique s'affirme nettement, tous les membres de la phrase musicale sont pour ainsi dire construits et orientés par rapport à la tonique; car c'est par rapport à elle qu'ils constituent des combinaisons d'N simples; c'est aussi par rapport à la tonique que la phrase musicale est ponctuée, les cadences se faisant, soit sur la tonique (cadences complètes), soit sur les notes formant avec la tonique les rapports les plus simples (cadences incomplètes). Dans les oscillations, la tonique peut se déplacer, mais pendant de courts épisodes, et sans jamais trop s'éloigner de la tonique véritable autour de laquelle la tonique du moment oscille parfois, de même qu'un corps vibrant oscille autour de sa position d'équilibre (ou de repos).

Enfin, dans les gammes ternaires dont il est exclusivement question ici, et qui sont d'ailleurs les plus usitées de toutes, apparemment parce qu'elles sont les plus simples [1], il existe la circonstance spéciale suivante :

283. Étant donnés les divers degrés d'une gamme ternaire, si l'on cherche la note à laquelle on doit les comparer pour obtenir la série de rapports la plus simple, on trouve toujours que cette note de référence n'est autre que la tonique même de la gamme. Les huit Tableaux suivants, relatifs respectivement aux huit gammes ternaires, permettent de vérifier qu'il en est bien ainsi.

[1] *Voir* à *Gammes diverses*, n° 591 et suivants : Supériorité des gammes ternaires.

Gamme de do *majeur normal.*

NOMBRES de référence	*do* 24	*ré* 27	*mi* 30	*fa* 32	*sol* 36	*la* 40	*si* 45	*do* 48	*ré* 54	*mi* 60	*fa* 64	*sol* 72	*la* 80	*si* 90
do = 24	1/1	9/8	5/4	4/3	3/2	5/3	15/8	2/1						
» 25	24/25	27/25	6/5	32/25	36/25	8/5	9/5	48/25						
ré 27		1/1	10/9	32/27	4/3	40/27	5/3	16/9	2/1					
mi 30			1/1	16/15	6/5	4/3	3/2	8/5	9/5	2/1				
fa = 32				1/1	9/8	5/4	45/32	3/2	27/16	15/8	2/1			
sol = 36					1/1	10/9	5/4	4/3	3/2	5/3	16/9	2/1		
la = 40						1/1	9/8	6/5	27/20	3/2	8/5	9/5	2/1	
si = 45							1/1	16/15	6/5	4/3	64/45	8/5	16/9	2/1

Gamme de do *majeur orné.*

NOMBRES de référence	*do* 120	*ré* 135	*mi* 150	*fa* 160	*sol* 180	*la* 192	*si* 225	*do* 240	*ré* 270	*mi* 300	*fa* 320	*sol* 360	*la* 384	*si* 450
do 120	1/1	9/8	5/4	4/3	3/2	8/5	15/8	2/1						
» = 125	24/25	27/25	6/5	32/25	36/25	192/125	9/5	48/25						
» 128	15/16	135/128	75/64	5/4	45/32	3/2	225/128	15/8						
ré 135		1/1	10/9	32/27	4/3	64/45	5/3	16/9	2/1					
mi♭ = 144			25/24	10/9	5/4	4/3	25/16	5/3	15/8	25/12				
mi 150			1/1	16/15	6/5	32/25	3/2	8/5	9/5	2/1				
fa = 160				1/1	9/8	6/5	45/32	3/2	27/16	15/8	2/1			
» 162				80/81	10/9	32/27	25/18	40/27	5/3	50/27	160/81			
sol 180					1/1	16/15	5/4	4/3	3/2	5/3	16/9	2/1		
la 192						1/1	75/64	5/4	45/32	25/16	5/3	15/8	2/1	
la 200						24/25	9/8	6/5	27/20	3/2	8/5	9/5	48/25	
si 216							25/24	10/9	5/4	25/18	40/27	5/3	16/9	25/12
si 225							1/1	16/15	6/5	4/3	64/45	8/5	128/75	2/1

Gamme de do *majeur alternant.*

Nombres de référence	*do* 120	*ré* 135	*mi* 150	*fa* 160	*sol* 180	*la* 192	*si* 216	*do* 240	*ré* 270	*mi* 300	*fa* 320	*sol* 360	*la* 384	*si* 432
do 120	1/1	9/8	5/4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]						
» 125	[illegible]	[illegible]	6/5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]						
» 128	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]						
ré 135		1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]					
mi 144			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
mi 150			1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
fa = 160				1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			
» 162				80/81	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			
sol 180					1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
la 192						1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	25/16	[illegible]	[illegible]	2/1	
la 200						[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
si 216							1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16/9	[illegible]
si 225							[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Gamme de do *majeur pseudique.*

Nombres de référence	*do* 120	*ré* 135	*mi* 150	*fa* 160	*sol* 180	*la* 200	*si* 216	*do* 240	*ré* 270	*mi* 300	*fa* 320	*sol* 360	*la* 400	*si* 432
do 120	1/1	9/8	5/4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]						
» 125	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]						
» 128	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]						
ré 135		1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]					
mi 144			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
mi 150			1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
fa 160				1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			
» 162				80/81	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5/3	[illegible]	[illegible]			
sol 180					1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
la 192						[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
la 200						1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
si 216							1/1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
si 225							[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Gamme de do *mineur normal.*

NOMBRES de référence	*do* 120	*ré* 135	*mi*♭ 144	*fa* 160	*sol* 180	*la*♭ 192	*si*♭ 216	*do* 240	*re* 270	*mi*♭ 288	*fa* 320	*sol* 360	*la*♭ 384	*si*♭ 432
do 120...........	1/1	9/8	6/5	4/3	3/2	8/5	9/5	2/1						
» 125...........	24/25	27/25	144/125	32/25	36/25	192/125	216/125	48/25						
» 128...........	15/16	135/128	9/8	5/4	45/32	3/2	27/16	15/8						
re 135...........		1/1	16/15	32/27	4/3	64/45	8/5	16/9	2/1					
mi♭ — 144...........			1/1	10/9	5/4	4/3	3/2	5/3	15/8	2/1				
mi — 150...........			24/25	16/15	6/5	32/25	36/25	8/5	9/5	48/25				
fa — 160...........				1/1	9/8	6/5	27/20	3/2	27/16	9/5	2/1			
— 162...........				80/81	10/9	32/27	4/3	40/27	5/3	16/9	160/81			
sol 180...........					1/1	16/15	6/5	4/3	3/2	8/5	16/9	2/1		
la♭ 192...........						1/1	9/8	5/4	45/32	3/2	5/3	15/8	2/1	
la 200...........						24/25	27/25	6/5	27/20	36/25	8/5	9/5	48/25	
si♭ 216...........							1/1	10/9	5/4	4/3	40/27	5/3	16/9	2/1
si 225...........							24/25	16/15	6/5	32/25	64/45	8/5	128/75	48/25

Gamme de do *mineur orné.*

NOMBRES de référence	*do* 120	*ré* 135	*mi*♭ 144	*fa* 160	*sol* 180	*la*♭ 192	*si* 225	*do* 240	*re* 270	*mi*♭ 288	*fa* 320	*sol* 360	*la*♭ 384	*si* 450
do 120...........	1/1	9/8	6/5	4/3	3/2	8/5	15/8	2/1						
» 125...........	24/25	27/25	144/125	32/25	36/25	192/125	9/5	48/25						
» — 128...........	15/16	135/128	9/8	5/4	45/32	3/2	225/128	15/8						
re 135...........		1/1	16/15	32/27	4/3	64/45	5/3	16/9	2/1					
mi♭ — 144...........			1/1	10/9	5/4	4/3	25/16	5/3	15/18	2/1				
mi 150...........			24/25	16/15	6/5	32/25	3/2	8/5	9/5	48/25				
fa — 160...........				1/1	9/8	6/5	45/32	3/2	27/16	9/5	2/1			
» 162...........				80/81	10/9	32/27	25/18	40/27	5/3	16/9	160/81			
sol = 180...........					1/1	16/15	5/4	4/3	3/2	8/5	16/9	2/1		
la♭ 192...........						1/1	75/64	5/4	45/32	3/2	5/3	15/8	2/1	
la 200...........						24/25	9/8	6/5	27/20	36/25	8/5	9/5	48/25	
si♭ 216...........							25/24	10/9	5/4	4/3	40/27	5/3	16/9	25/12
si 225...........							1/1	16/15	6/5	32/25	64/45	8/5	128/75	2/1

Gamme de do *mineur alternant.*

NOMBRES de référence.	*do* 120	*ré* 135	*mi*♭ 144	*fa* 160	*sol* 180	*la* 200	*si* 225	*do* 240	*ré* 270	*mi*♭ 288	*fa* 320	*sol* 360	*la* 400	*si* 450
do = 120	1/1	9/8	6/5	4/3	3/2	5/3	15/8	2/1						
» = 125	24/25	27/25	144/125	32/25	36/25	8/5	9/5	48/25						
» = 128	15/16	135/128	9/8	5/4	45/32	25/16	225/128	15/8						
ré = 135		1/1	16/15	32/27	4/3	40/27	5/3	16/9	2/1					
mi♭ = 144			1/1	10/9	5/4	25/18	25/16	5/3	15/8	2/1				
mi = 150			24/25	16/15	6/5	4/3	3/2	8/5	9/5	48/25				
fa = 160				1/1	9/8	5/4	45/32	3/2	27/16	9/5	2/1			
» = 162				80/81	10/9	100/81	25/18	40/27	5/3	16/9	160/81			
sol = 180					1/1	10/9	5/4	4/3	3/2	8/5	16/9	2/1		
la♭ = 192						25/24	75/64	5/4	45/32	3/2	5/3	15/8	25/12	
la = 200						1/1	9/8	6/5	27/20	36/25	8/5	9/5	2/1	
si♭ = 216							25/24	10/9	5/4	4/3	40/27	5/3	50/27	25/12
si = 225							1/1	16/15	6/5	32/25	64/45	8/5	16/9	2/1

Gamme de do *mineur pseudique.*

NOMBRES de référence	*do* 120	*ré* 135	*mi*♭ 144	*fa* 160	*sol* 180	*la* 200	*si*♭ 216	*do* 240	*ré* 270	*mi*♭ 288	*fa* 320	*sol* 360	*la* 400	*si*♭ 432
do = 120	1/1	9/8	6/5	4/3	3/2	5/3	9/5	2/1						
» = 125	24/25	27/25	144/125	32/25	36/25	8/5	216/125	48/25						
» = 128	15/16	135/128	9/8	5/4	45/32	25/16	27/16	15/8						
ré = 135		1/1	16/15	32/27	4/3	40/27	8/5	16/9	2/1					
mi♭ = 144			1/1	10/9	5/4	25/18	3/2	5/3	15/8	2/1				
mi = 150			24/25	16/15	6/5	4/3	36/25	8/5	9/5	48/25				
fa = 160				1/1	9/8	5/4	27/20	3/2	27/16	9/5	2/1			
» = 162				80/81	10/9	100/81	4/3	40/27	5/3	16/9	160/81			
sol = 180					1/1	10/9	6/5	4/3	3/2	8/5	16/9	2/1		
la♭ = 192						25/24	9/8	5/4	45/32	3/2	5/3	15/8	25/12	
la = 200						1/1	27/25	6/5	27/20	36/25	8/5	9/5	2/1	
si♭ = 216							1/1	10/9	5/4	4/3	40/27	5/3	50/27	2/1
si = 225							24/25	16/15	6/5	32/25	64/45	8/5	16/9	48/25

Considérons un quelconque de ces Tableaux, le premier, par exemple : la ligne de tête contient toutes les notes de la gamme majeure normale, de *do* = 24 à son octave *do* = 48 [1] ; la colonne de gauche renferme tous les nombres musicaux compris entre 24 et 48 ; chaque ligne du Tableau montre les rapports des notes de la gamme à l'un de ces nombres musicaux. De toutes ces séries de rapports, la plus simple est toujours celle de la première ligne, obtenue en prenant la tonique pour note de référence.

284. On pouvait prévoir qu'il en serait ainsi en se rappelant la façon dont nous avons formé les gammes ternaires. Dans les gammes normales, les échelles D ou Δ sont pour ainsi dire l'échelle T transportée d'une quinte ascendante ou d'une quinte descendante ; l'échelle T est médiaire des deux autres et c'est à elle que les deux autres se comparent le plus naturellement ; la gamme rattache donc à l'échelle T, et toute cette échelle rattache (*voir* ci-dessus n° 239) à sa base, tonique de la gamme.

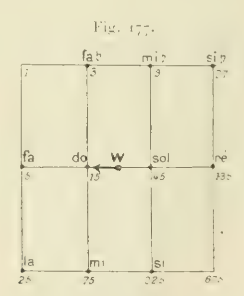
Ce que nous venons de voir pour les deux gammes normales subsiste presque complètement dans les six autres, car, dans celles-ci, les variantes ne portent que sur les médiantes des trois échelles constitutives ; mais les trois couples de notes distantes de quinte (qui sont bases ou sommets dans les échelles constitutives, et forment l'ossature de ces échelles et des huit gammes homotoniques) ne cessent point d'être liées entre elles par la même relation que dans les gammes normales.

285. Les rattachements de gammes que nous venons d'exécuter par les huit Tableaux de fractions qui précèdent, c'est-à-dire par le procédé des nombres musicaux, peuvent s'obtenir plus rapidement par la méthode des polygones-enveloppes.

Considérons, par exemple, les huit gammes ternaires fondées sur la tonique *do* : les quatre notes en quinte, *fa*, *do*, *sol*, *ré*, seront sur une même parallèle à l'axe des 3 ; les notes *la*, *mi* et *si* seront situées respectivement au-dessous de *fa*, *do* et *sol* dont elles sont les tierces majeures ; enfin *la* ♭, *mi* ♭ et *si* ♭ seront respectivement au-dessus de *do*, *sol* et *ré* qui sont leurs tierces majeures.

Les dix notes que nous considérons seront donc disposées ainsi :

Fig. 177.



Donc, si l'on désigne par *lignes* et par *colonnes* [2] les files de notes parallèles respectivement à l'axe des 3 et à celui des 5, on peut dire que les gammes ternaires s'étendent sur quatre colonnes et sur trois lignes, à l'exception des deux gammes normales qui n'occupent que deux lignes [3].

Ceci posé, soit R le nombre de référence auquel les sept degrés de la gamme se com-

---

Elles contiennent aussi les octaves de ces notes afin que les différentes lignes du Tableau puissent être formées par les séries de fractions s'échelonnant uniformément du grave à l'aigu et soient par conséquent plus faciles à comparer les unes aux autres que si, dans ces diverses séries de fractions, la note de référence avait été placée tantôt à la base, tantôt au milieu, tantôt au sommet de la série.

(2) Conformément à une convention faite antérieurement (Voyez *Consonance*, n° 48).

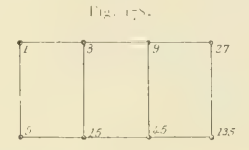
(3) *Voir* 2e Partie, *Genèses*, n° 87, figure 55, les schémas des huit gammes ternaires.

parent le plus simplement. Le nombre R doit être sur la deuxième colonne, car, s'il était sur la première, les notes de la quatrième colonne contiendraient en numérateur le nombre 27 qui est très élevé, et, si R était sur la troisième ou sur la quatrième colonne, les notes de la première colonne contiendraient en dénominateur 9 ou 27, ce qui rendrait les rapports très complexes.

Si la gamme occupe trois lignes, R est situé sur celle du milieu, car, si R était sur l'une des deux lignes extrêmes, les notes de l'autre ligne extrême contiendraient en numérateur ou en dénominateur le facteur 25 qui est très élevé.

Si la gamme n'occupe que deux lignes, comme elle n'a que sept notes, une seule des

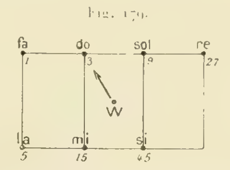
Fig. 178.



deux lignes contiendra quatre notes, et c'est sur elle que sera R. En effet :

Dans le cas de la gamme majeure :

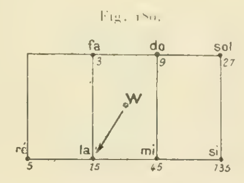
Fig. 179.



puisque R doit être sur la deuxième colonne, il ne peut être que 3 ou 15, et, comme R = 15 donnerait pour la note 1 un rapport contenant 15 en dénominateur, c'est 3 qui sera le nombre de référence.

Dans le cas de la gamme mineure :

Fig. 180.



c'est 15 au contraire qui sera le nombre de référence, parce que 135 comparé à 3 formerait un rapport contenant en numérateur le facteur 45 qui est très élevé.

En résumé, une gamme ternaire projetée sur le plan des 3 et des 5 occupe quatre colonnes et deux ou trois lignes; le nombre de référence est situé sur la deuxième colonne; s'il existe trois lignes, il est sur celle du milieu; s'il n'existe que deux lignes, il est sur celle de ces deux lignes qui est au complet, c'est-à-dire qui contient quatre notes ([1]).

La position ainsi assignée au nombre de référence le plus simple étant précisément celle qu'occupe la tonique dans les divers schémas de gammes ternaires (voir *Genèses*, figure 55 du n° **87**), il s'ensuit que la tonique est bien le degré auquel les autres se comparent le plus simplement.

([1]) Cette façon de rattacher, qui est celle des gammes ternaires, correspond au maximum de simplicité.

En rattachant autrement, nous obtiendrons des gammes moins simples (*voir* 8e Partie, *Gammes diverses*, fin du n° 552); en effet :

PROPRIÉTÉ DE LA DOMINANTE.

285 *bis.* On démontrerait par des procédés semblables que la dominante est le degré qui, comparé aux autres, fournit l'ensemble des rapports les plus simples. On pourrait aussi déduire cette propriété de ce que, comme on l'a vu plus haut (***Contrepoint, Transformations,*** n° **128**), la tonique et la dominante s'échangent l'une dans l'autre par inversion.

Cette propriété de la dominante explique l'importance de son rôle en musique, et la facilité particulière avec laquelle elle se lie à tous les sons et accords pouvant se rencontrer dans la tonalité. C'est en raison de cette propriété que certains instruments de musique rudimentaires sont construits de façon à pouvoir donner, d'une part les degrés de la gamme au moyen desquels on exécute la mélodie, et d'autre part une note d'accompagnement, toujours la même, destinée à permettre de faire harmonie au chant : cette note n'est autre que la dominante de la gamme donnée par l'instrument.

APPLICATION AUX RATTACHEMENTS.

286. Les considérations qui précèdent permettent souvent de prévoir immédiatement et sans calcul le rattachement d'une série de sons donnés.

Soit à rattacher, par exemple, la série

do mi sol si ré.

Cette série de sons peut être conforme à trois types différents que nous représenterons, ainsi que nous l'avons fait plus haut (*voir* n° **269**), par les formules :

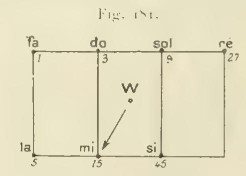
1°............ T *t* T *t*.
2°............ T *t'* T *t*.
3°............ T *t* T *t'*.

Il suffit de considérer le schéma figuratif d'une gamme pour reconnaître que, dans le

---

Reprenons les notes de la gamme majeure et rapportons-les à *mi* = 15, et non plus à *do* = 3.

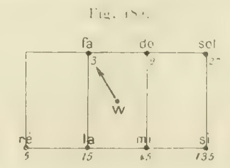
Fig. 181.



Nous obtenons ainsi une gamme plus complexe, contenant de *mi* à *fa* le rapport $\frac{16}{15}$ (mode de *mi*; 3e mode du plain-chant).

Reprenons maintenant les notes de la gamme mineure et rapportons-les à *fa* = 3, et non plus à *la* = 15.

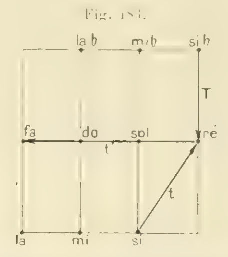
Fig. 182.



Nous obtenons ainsi une gamme plus complexe, contenant de *fa* à *si* le rapport $\frac{45}{32}$ (mode de *fa*, 5e mode du plain-chant).

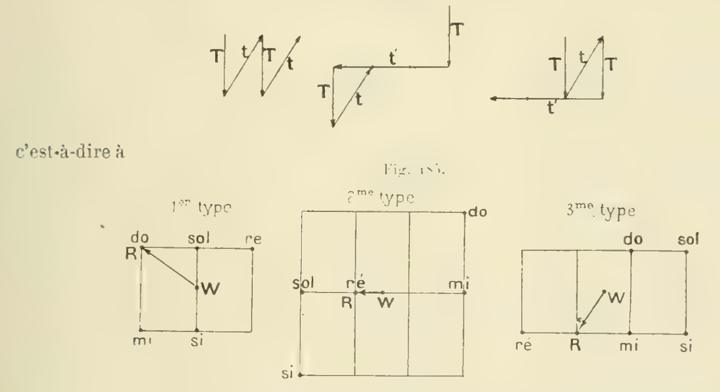
quadrillage du plan des 3 et des 5, ces diverses tierces sont représentées par des vecteurs tels que ceux qu'indiquent les flèches suivantes :

Fig. 183.



Le schéma de la série de sons donnée est donc conforme à l'un des trois types suivants :

Fig. 184.



c'est-à-dire à

Fig. 185.

Dans le schéma du premier type, si la note *do* n'existait pas, les quatre notes restantes seraient deux à deux symétriques par rapport à W, centre du rectangle-enveloppe; les considérations exposées plus haut (*voir* n° **260**) prouvent que le point R s'obtiendrait en partant de W et en se rapprochant du géniteur *do*; mais ce géniteur lui-même fait partie de la série des nombres donnés; c'est donc lui qui sera note de référence, puisqu'il assure aux dénominateurs la simplicité maxima, sans introduire dans les numérateurs des nombres plus élevés que 9 (*ré*) ou que 15 (*si*).

Quant aux schémas des deuxième et troisième types, leur rattachement est évident : ils occupent les mêmes rectangles que des gammes de sept sons; ils rattachent donc aux notes R qui seraient toniques de ces gammes, puisqu'on peut appliquer à ces schémas de cinq sons un raisonnement tout semblable à celui qui a été employé pour le rattachement des schémas de gammes de sept sons (n° **285**). Un seul coup d'œil jeté sur les schémas du deuxième et du troisième type permet donc de reconnaître immédiatement que la note de référence est en R, c'est-à-dire que les sons proposés rattachent respectivement à *ré* (deuxième type) et à *la* (troisième type).

287. Si les cinq notes *do, mi, sol, si, ré* ne sont pas données par leurs X, mais produites à l'aide d'un instrument de musique, de telle sorte qu'on soit libre d'attribuer à la série des sons entendus la constitution de simplicité maxima, il est manifeste qu'on choisira la constitution du premier type, où les cinq notes sont aussi rapprochées que possible dans l'angle du géniteur; on rattachera donc les sons entendus au ton de *do* majeur.

ARTICLE II. — Rattachement d'une gamme entendue.

288. Il résulte de l'article précédent que, si les sept degrés d'une gamme sont définis par leurs N, la note à laquelle les sept sons donnés devront être comparés pour fournir les rapports les plus simples possibles sera toujours la tonique de la gamme.

Mais s'il s'agit de notes produites par un instrument de musique, sans aucune indication relative à leurs N, et sans aucun indice permettant de discerner quelle est la note à laquelle est attribué le rôle de tonique, comment s'exécutera le rattachement ?

Supposons, par exemple, le cas d'un passant longeant une maison dans laquelle un pianiste monte une même gamme pendant plusieurs octaves consécutives, en donnant à tous les sons une force et une durée parfaitement uniformes ; le passant n'a entendu que le milieu de la gamme, mais non le commencement ni la fin, en sorte que la note initiale et la note finale choisies par le musicien ne peuvent fournir aucune indication : ces hypothèses étant admises, cherchons à déterminer de quelle façon le passant rattachera la série des sons entendus.

289. Il peut se produire trois cas, savoir :

1° Si les notes entendues sont celles d'une gamme ornée, le rattachement à la tonique de cette gamme se fera sans hésitation, puisque les gammes ornées n'ont pas d'équiarmées ;

2° Si les notes entendues sont celles d'une gamme alternante, elles pourront appartenir à deux tons alternants équiarmés distants d'une quinte, l'un majeur et l'autre mineur. Le ton mineur ne contenant pas le degré $\frac{9}{5}$, qui existe dans la gamme majeure alternante et dont nous avons souvent signalé la complexité, c'est à lui qu'on rattachera les sons entendus. Par exemple, si la gamme comprend toutes les notes naturelles, à l'exception de *do* remplacé par *do* ♯, on rattachera à *ré* mineur, de préférence à *la* majeur.

3° Si les notes entendues appartiennent à une gamme de genre ancien [1], si ce sont, par exemple, les sept notes naturelles, elles pourraient être interprétées comme appartenant à l'un ou l'autre des quatre tons possédant l'armure néant. Mais, comme la gamme majeure normale est d'un type beaucoup plus simple que celui des trois autres gammes anciennes, c'est à ce premier type que l'esprit s'arrêtera de préférence, et les sons entendus seront rattachés au ton de *do* majeur.

---

[1] C'est-à-dire à une gamme normale ou pseudique. (Les gammes modernes sont celles des genres ornés et alternants : voir *Genèse*, n° 88.)

CHAPITRE VI.

REMARQUES DIVERSES.

ARTICLE I. — Influence de la disposition de l'accord.

290. On sait que les notes d'un même accord tel que *do mi sol* peuvent être disposées d'un grand nombre de manières. Les harmonistes appellent *état direct* l'état de l'accord se présentant sous forme d'une série de notes échelonnées par tierces :

État direct .... *do mi sol*

Les autres états sont les états renversés ou renversements, savoir :

États renversés :	Premier renversement	*mi sol do*
	Deuxième renversement	*sol do mi*

Si dans l'un de ces états, par exemple dans le premier renversement *mi sol do*, on conserve à la base la note *mi*, en modifiant de toutes les façons possibles l'ordre des autres notes, on obtient ce que les harmonistes appellent les *diverses positions de l'accord*, savoir :

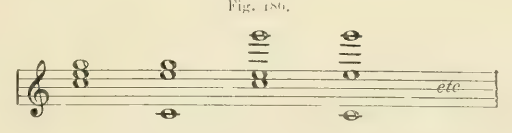
mi sol do,
mi do sol.

L'accord pris pour exemple a donc trois états et, pour chacun d'eux, deux positions, soit au total six dispositions, savoir :

États.	Positions.
do mi sol	*do mi sol* / *do sol mi*
mi sol do	*mi sol do* / *mi do sol*
sol do mi	*sol do mi* / *sol mi do*

En réalité, le nombre des dispositions réalisables est supérieur à six, car l'une quelconque des six positions, *do mi sol* par exemple, peut être réalisée de bien des façons, telles que

Fig. 186.



qui correspondent à ce que les harmonistes appellent des positions *larges* ou *serrées*.

291. Il est aisé de reconnaître d'une façon générale qu'un accord de n sons est susceptible de n états dont 1 état direct et $n-1$ renversements, et que, dans chaque état, l'accord en question peut affecter $1.2.3\ldots(n-1)$ positions, d'où, en définitive, un nombre de

dispositions égal à $1.2.3\ldots(n-1)(n)$, dont chacune peut d'ailleurs être large ou serrée (1).

292. En raison du privilège des octaves, toutes les dispositions d'un même accord présentent entre elles une certaine ressemblance; en effet, deux quelconques de ces dispositions ne diffèrent l'une de l'autre qu'en ce que telle ou telle note se trouve remplacée par l'une de ses octaves. Il n'en est pas moins vrai qu'à certains égards, deux dispositions d'un même accord peuvent offrir des dissemblances très appréciables; nous avons vu, par exemple, dans la première Partie (*Consonance*, n° 33), que des accords tels que *do ré* ou *mi fa sol* peuvent présenter des duretés très différentes, suivant leur disposition.

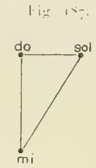
Il est facile de constater, en outre, que la disposition de l'accord (2) influe parfois d'une manière sensible sur la façon dont on le rattache; et cette influence peut se manifester, soit lorsque les sons proposés sont susceptibles d'une seule interprétation, soit lorsqu'ils en admettent plusieurs (3); on examinera ci-après sur des exemples les différents cas possibles.

SÉRIE CONSONANTE.

293. Une série composée de notes telles que *do mi sol* sera toujours interprétée comme une échelle répondant à la formule T *t*, parce qu'une série ainsi constituée est incomparablement plus simple que toute autre série sonnant sensiblement de même, et telle, par exemple, que *si*♯ *mi sol*, etc.

Quelle que soit la disposition de l'accord, on percevra toujours *do* comme géniteur

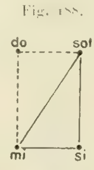
Fig. 187.



général des notes proposées, et l'on reconnaîtra toujours que ces notes forment l'une des deux combinaisons purement consonantes (échelles) dont nous avons constaté l'existence; on rattachera donc à l'échelle majeure de *do*.

294. Si les notes proposées sont celles d'une échelle mineure telle que *mi sol si*, on les

Fig. 188.



(1) Ainsi, pour un accord de quinte ($n = 3$), il existe $1.2.3 = 6$ dispositions. Pour un accord de septième ($n = 4$), ou de neuvième ($n = 5$), ou de onzième ($n = 6$), le nombre des dispositions est respectivement égal à 24, 120, ou 720, chaque disposition pouvant d'ailleurs être large ou serrée.

(2) Qu'il soit plaqué ou brisé : *Voir* le premier renvoi du n° 267.

(3) Par exemple, les sons *do mi sol* ne sont susceptibles que d'une seule interprétation, celle qu'exprime la formule T *t*; mais les sons *si ré fa* peuvent admettre, au contraire, plusieurs interprétations différentes, telles que celles qui correspondent aux formules *t t*, *t t'*, …, etc.

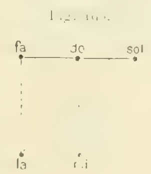
rattachera encore à leur échelle même : toutefois la tendance à faire ce rattachement sera un peu moins énergique que celle du cas précédent, car ici le géniteur général n'est plus la base de l'échelle proposée *mi sol si*, mais celle de l'échelle corrélative *do mi sol* (1).

SÉRIE DISSONANTE (INTERPRÉTATION UNIQUE).

295. Nous considérerons ici deux exemples semblables à ceux qui ont déjà été examinés plus haut, savoir les rattachements de *fa do sol* et de *fa la do mi sol*. Dans ces deux cas, les sons entendus ne seront susceptibles que d'une seule interprétation, celle qui a été admise plus haut : *fa do sol* sera considéré comme une série de trois notes échelonnées en quintes, et *fa la do mi sol* comme une succession de deux échelles majeures conjointes; ces interprétations sont en effet incomparablement plus simples que toute autre combinaison de notes sonnant à peu près de même, et telle, par exemple, que *mi♯ do sol*, etc. Les séries considérées étant dissonantes, leurs notes, par définition, n'appartiennent pas à une échelle unique. On conçoit donc que la disposition de l'accord puisse influer sur le rattachement. Examinons brièvement quelle est cette influence.

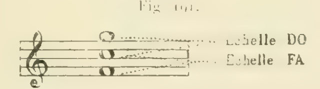
296. *Cas fa do sol.* — Les sons entendus se réduisent aux termes extrêmes de deux échelles conjointes; ces échelles peuvent sembler appartenir à deux gammes majeures, celle de *fa* ou celle de *do*, suivant que l'influence du géniteur (*fa*) ou du médiaire (*do*) sera prépondérante :

Fig. 190.



Si l'accord se présente dans la disposition :

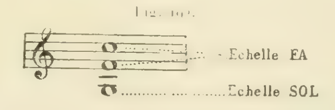
Fig. 191.



il évoque le cas des deux échelles d'une gamme binaire (*voir* ci-dessus, n° **269**), et l'on rattache à la plus basse des deux échelles, c'est-à-dire au géniteur *fa*.

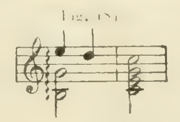
Si l'accord se présente avec la disposition :

Fig. 192.



(1) On peut donc supposer que, dans le cas de pure imagination où l'auditeur ignorerait le mode mineur et ne connaîtrait absolument que la tonalité majeure, le rattachement de *mi sol si* se ferait forcément en *do* majeur. Exemple :

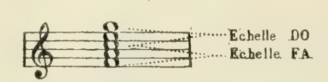
Fig. 189.



il évoque le cas des deux échelles non toniques d'une gamme ternaire (*voir* ci-dessus, n° 276), et l'on rattache à l'échelle tonique de la gamme, c'est-à-dire au médiaire *do*.

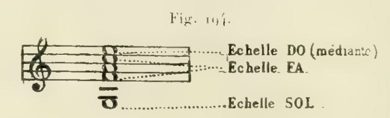
297. *Cas fa la do mi sol.* — Dans ce cas, les deux échelles conjointes ont leurs notes au complet. Si l'accord se présente dans sa disposition la plus simple, à l'état d'une série de notes en tierces :

Fig. 193.



on se trouve dans le cas déjà examiné (*voir* n° 269) des deux échelles d'une gamme binaire, et l'on rattache à la plus basse, c'est-à-dire à *fa*. Mais, si l'on fait passer *sol* à la basse, il cesse d'être interprété comme sommet de l'échelle *do*, et évoque l'échelle *sol* elle-même, en sorte que les notes ou échelles évoquées :

Fig. 194.



sont, d'une part, les échelles *sol* et *fa* disposées comme les échelles non-toniques d'une gamme ternaire, et, d'autre part, la note *mi*, médiante de l'échelle tonique de la même gamme. On se trouve alors dans un cas assez semblable à celui qui a été étudié plus haut (Cas *sol si ré fa la do*, n° 276), et l'on rattache à *do*.

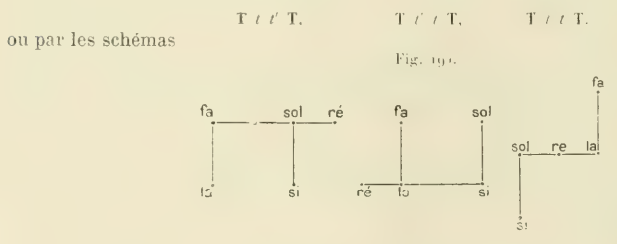
SÉRIE DISSONANTE (INTERPRÉTATION MULTIPLE).

298. Considérons la série *sol si ré fa la*. En procédant comme on l'a fait antérieurement ([1]), il est facile de voir que ces notes peuvent recevoir trois interprétations différentes, caractérisées par les formules

T *t t'* T, T *t' t* T, T *t t* T.

ou par les schémas

Fig. 195.



et que les rattachements correspondant à ces trois interprétations sont respectivement :

do majeur, *la* mineur, *ré* mineur.

Dans les tons de *do* et de *la*, la série considérée est formée par l'assemblage (à l'état incomplet) des échelles D et Δ; dans le ton de *ré*, la série n'est autre que la réunion des échelles Δ et T :

Ton de *do*. *sol si ré fa la* (*do*)

Ton de *la*. . . . . (*mi*) *sol si ré fa la*
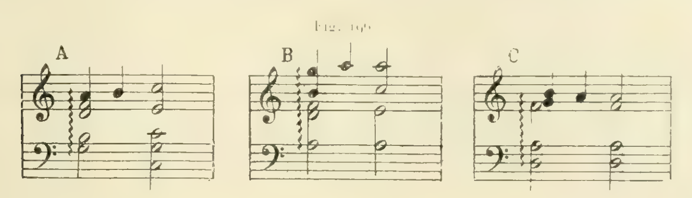
Ton de *ré*. . . . . *sol si ré fa la*

([1]) [illegible] n° 276 et au n° 280 (*fig.* 183 à 185).

On voit que, dans le premier cas, *ré* forme échelle avec *sol si*, mais non avec *fa la*; dans le deuxième cas, il forme échelle avec *fa la*, mais non avec *sol si*; enfin, dans le troisième cas, il forme échelle avec *sol si* et avec *fa la*.

Ceci posé, considérons par exemple, parmi les cent vingt dispositions dont la série *sol si ré fa la* est susceptible, celles qui sont indiquées ci-dessous en A, B et C.

Fig. 196.



En A, la note *ré* est bien disposée de façon à pouvoir être interprétée comme faisant échelle à la fois avec *sol si* et avec *fa la* : donc A pourrait théoriquement rattacher au ton de *ré;* mais la disposition des notes permet aussi de considérer *sol si ré* comme une échelle et *fa la* comme le commencement d'une autre échelle, ce qui correspond à la résolution en *do* majeur : c'est donc cette solution qui prévaut, puisque la tonalité de *do* majeur normal est plus simple et plus usuelle que celle de *ré* mineur alternant ou pseudique.

En B et en C, au contraire, la disposition des notes *ré fa la* conduit à considérer *fa* et *la* comme les deux derniers échelons de l'échelle *ré*, bien plutôt que comme les deux premiers échelons de l'échelle *fa* : le rattachement au ton majeur normal du champ ne s'impose donc plus comme cela a lieu dans tant d'autres des cent vingt cas réalisables, et l'on peut fort naturellement résoudre l'accord B en *la* et l'accord C en *ré*.

REMARQUE SUR L'ACCORD DE SEPTIÈME DE DOMINANTE.
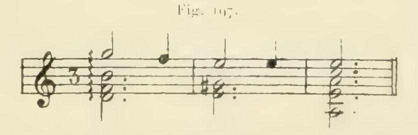
299. Il semble que la plupart des harmonistes considèrent l'accord *sol si ré fa* comme rattachant toujours au ton de *do* (¹), quelle que soit sa disposition.

En réalité, la série de notes dont il s'agit rattache habituellement à *do* pour les raisons indiquées plus haut (voir ***Dissonance***, n° **208**) et parce que très souvent le groupement des notes conduit à considérer *sol si ré* comme formant échelle; dès lors, la tierce *si ré* étant prise pour tierce d'échelle (***t***), la tierce *ré fa* est prise pour tierce de raccordement (***t'***), d'où le rattachement à ***do***. Mais, avec certaines dispositions telles que la suivante :

ré fa si sol,

on est porté à considérer *ré fa* comme formant une tierce ordinaire ou tierce d'échelle (***t***), tandis que l'intervalle *sol ré* ne s'impose plus comme quinte (²): on peut donc très facilement attribuer à la série *sol si ré fa*, non plus la constitution qu'elle a dans le ton de *do*, savoir T ***t t'***, mais bien celle de T ***t' t*** qu'elle a dans le ton de *la*, d'où le rattachement à ce dernier ton :

Fig. 197.



(¹) En réalité, les harmonistes ne traitent pas de ce qui a été désigné ici sous le nom de *rattachements*. Toutefois nous verrons plus loin que ce qu'ils étudient sous le nom de *résolutions régulières* n'est pas sans analogie avec les rattachements. (*Voir* ci-après n° 319.)

(²) L'intervalle *sol ré*, qui vaut exactement une quinte ($\frac{3}{2}$) dans le ton de *do* majeur, vaut un comma de moins dans le ton de *la* mineur (*voir* 7e Partie, *Intervalles*).

ARTICLE II. — Attractions musicales.

300. On éprouve souvent, aussi bien dans les rattachements qu'au cours de la composition musicale, certaines *tendances instinctives* à faire marcher les parties dans un sens déterminé, ou à porter la mélodie sur telle note, ou à résoudre une dissonance sur telle échelle, etc.

Pour expliquer ces tendances instinctives, qui sont très réelles, les théoriciens admettent ordinairement qu'il existe en musique certaines *attractions* dont les plus fréquemment invoquées sont, d'une part, l'attraction entre les degrés de la gamme dont l'intervalle n'est que d'un demi-ton et, d'autre part, la propension qu'auraient les notes dissonantes à résoudre en descendant d'un degré, exception faite toutefois pour la note sensible, laquelle éprouverait une tendance spéciale à résoudre par une marche inverse, ascendante vers la tonique.

Cette façon d'interpréter les faits ne satisfait pas plus l'esprit que la théorie du Bachelier de Molière, expliquant que l'opium fait dormir :

« Quia est in eo
» Vitus dormitiva
» Cujus est natura
» Sensus assoupire ».

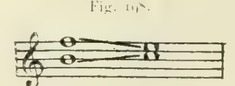
Il semble que les tendances instinctives ou attractions que nous éprouvons sont de simples conséquences de ce qui a été établi antérieurement, et peuvent s'expliquer sans avoir à admettre aucun principe nouveau ni aucune hypothèse sur l'existence de forces attractives spéciales, de nature inconnue.

301. A titre d'exemple, considérons les sons :

si fa.

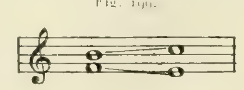
Si on les entend *ex abrupto*, et si on les interprète dans le ton de *do*, on tendra à rattacher en résolvant sur *do mi*, c'est-à-dire sur les deux demi-tons conjoints :

Fig. 198.



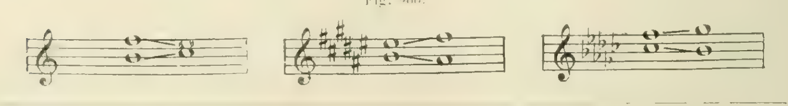
Si l'on entend *fa si* dans les mêmes conditions, on tendra à rattacher en résolvant sur *mi do*, c'est-à-dire encore sur les deux demi-tons conjoints :

Fig. 199.



De sorte qu'en résumé, si l'on entend les sons *si fa* en les interprétant dans un ton quelconque (soit comme *si fa*, soit comme *si mi♯*, soit comme *do♭ fa*), on résoudra instinctivement de l'une des façons suivantes ([1]) :

Fig. 200.



([1]) Il est manifeste que les deux derniers cas de la figure 200 se réduisent à un seul : ils ne diffèrent, en effet, que parce que les mêmes sons s'y trouvent notés de deux façons différentes.

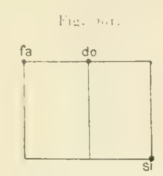
c'est-à-dire intérieurement ou extérieurement, mais toujours sur les demi-tons conjoints. Dans cet exemple, comme dans bien d'autres, les faits sont donc conformes aux trois pseudo-lois d'attraction rapportées plus haut.

302. Mais il est aisé de voir que ces faits peuvent s'expliquer sans admettre aucune loi nouvelle :

Les sons *si fa* entendus *ex abrupto* formant un ensemble dissonant (intervalle complexe), notre amour des rapports simples explique notre double tendance :

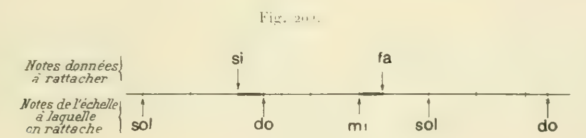
1° A substituer la consonance à la dissonance, c'est-à-dire à exécuter une résolution :
2° A rattacher les sons entendus à la note de référence par rapport à laquelle ils s'expriment par les fractions les plus simples, c'est-à-dire, par exemple, au ton de *do* :

Fig. 201.



Cette double tendance sera évidemment satisfaite si les parties se portent de *si* et de *fa* vers des degrés appartenant à l'échelle tonique du ton de *do*. Et, comme il s'agit uniquement de rattacher le plus simplement possible, sans avoir à exprimer aucune idée musicale particulière, les parties rallieront l'échelle tonique par le plus court chemin, c'est-à-dire en franchissant les intervalles *si do* et *fa mi*, dont chacun vaut seulement un demi-ton :

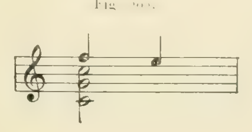
Fig. 202.



Nous constatons donc que ce rattachement, bien qu'effectué conformément aux principes généraux exposés dans les chapitres précédents, « a l'air » cependant de s'être exécuté sous l'influence d'une attraction spéciale qui existerait entre les demi-tons de la gamme.

303. De même, si les notes proposées sont *do sol do fa*, nous tendrons à rattacher à *do* et à résoudre ainsi :
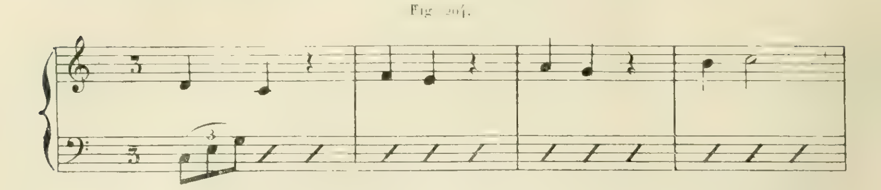
Fig. 203.



parce que, grâce à cet unique et minime mouvement de la partie supérieure, nous obtenons à la fois la résolution (retour à la consonance) et le rattachement (retour à l'échelle tonique). Le mouvement de *fa* vers *mi* est donc une conséquence des principes déjà exposés; néanmoins tout se passe comme si ce mouvement était régi, soit par l'attraction hypothétique entre les demi-tons de la gamme, soit par la tendance supposée à résoudre les dissonances en descendant d'un degré.

304. De même encore, si nous considérons les appogiatures suivantes :

Fig. 204.



on voit que tout se passe comme si la note dissonante avait une marche contrainte consistant à *descendre d'un degré*, à l'exception de la note sensible qui devrait, comme on dit, *monter à la tonique*.

Mais il est inutile d'admettre ces pseudo-lois, notamment celle qui régirait la marche de la note sensible, car le mouvement de *si* vers *do*, bien qu'ascendant, résulte simplement, comme dans le cas précédent, de notre tendance à rallier l'échelle tonique par le mouvement le plus simple possible.

305. Il semble qu'en raisonnant comme dans les exemples précédents, le lecteur réussira facilement à reconnaître la cause réelle des attractions ou tendances instinctives qu'il aura pu éprouver. Au surplus, il trouvera dans les paragraphes suivants quelques renseignements sur les attractions qui s'exercent dans le rattachement d'un groupe de sons entendus *ex abrupto*, puis sur les attractions que l'on éprouve souvent au cours de la composition musicale, et enfin sur la non-réciprocité de certaines attractions et affinités.

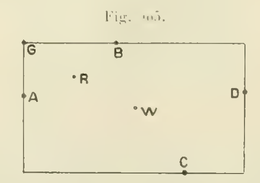
ATTRACTION DANS LES RATTACHEMENTS.

306. Nous cherchons à rattacher les sons entendus à une combinaison aussi simple, c'est-à-dire aussi consonante que possible; or la nature ne nous offre que deux types de combinaisons de sons absolument consonantes, l'échelle majeure et l'échelle mineure.

Si le groupe des sons proposés est consonant, c'est que, par définition, toutes ses notes appartiennent à une même échelle; c'est donc à cette échelle que l'on rattache. Et si les sons peuvent être attribués à deux échelles différentes, ces échelles, étant toujours connexes ou homotoniques [1], appartiennent l'une au mode majeur, l'autre au mode mineur : la première étant la plus simple, c'est à elle qu'on rattachera généralement.

307. Si le groupe des sons proposés est dissonant, soient A, B, C, etc., ces sons, G leur géniteur, W le centre de leur rectangle enveloppe, et R la note à laquelle on tend à rattacher, c'est-à-dire la note de référence à laquelle les sons donnés doivent être comparés pour que les rapports $\frac{A}{R}$, $\frac{B}{R}$, $\frac{C}{R}$, etc. soient aussi simples que possible :

Fig. 205.

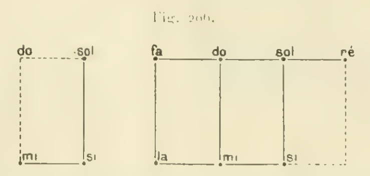


[1] Ainsi les sons *do* et *mi* appartiennent à deux échelles connexes *do mi sol* et *la do mi*; les sons *do* et *sol* appartiennent à deux échelles homotoniques, *do mi sol* et *do mi♭ sol*.

Quel doit être l'emplacement de R pour que ce résultat soit obtenu? Le raisonnement présenté plus haut ([1]) montre que le point R est, pour ainsi dire, attiré par deux pôles qui sont les points G et W, car, pour que les rapports $\frac{A}{R}$, $\frac{B}{R}$, $\frac{C}{R}$, etc. soient simples, il faut que leurs termes, et particulièrement leurs dénominateurs, contiennent aussi peu de facteurs ordinaires que possible. Les dénominateurs n'en contiendront aucun si R coïncide avec G, car le géniteur, étant le plus grand commun diviseur de A, B, C, etc., les divise tous exactement : donc, *à cet égard*, R tendrait à coïncider avec G ([2]).

Si la composition des dénominateurs influait seule sur la simplicité des rattachements, c'est toujours au géniteur qu'on rapporterait les sons entendus ; alors l'échelle mineure de *mi* rattacherait à *do*, la gamme majeure de *do* rattacherait à *fa*, etc.

Fig. 206.

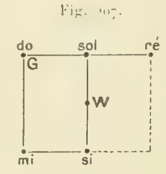


Mais, comme nous venons de le rappeler, la composition des numérateurs influe elle aussi sur la simplicité des rapports ; or, le rattachement qui favorise le plus la simplicité simultanée des deux termes des fractions, c'est celui dans lequel R vient en W ([3]), puisqu'il y a alors égalité entre les exposants maxima des facteurs entrant dans la composition des numérateurs et des dénominateurs : donc, *à ce nouveau point de vue*, c'est avec W que R tendrait à coïncider.

308. Soumis à ces deux attractions divergentes, R y obéit de la façon suivante :

Si les points A, B, C, etc., représentant les notes données à rattacher, forment un groupe suffisamment serré, R coïncide avec le géniteur G : dans ces conditions, en effet, les dénominateurs ne contiennent aucun facteur ordinaire, et les numérateurs sont néanmoins assez petits, puisque, par hypothèse, les notes proposées sont groupées assez près du géniteur. Ce cas sera, par exemple, celui de la gamme binaire de *do*.

Fig. 207.



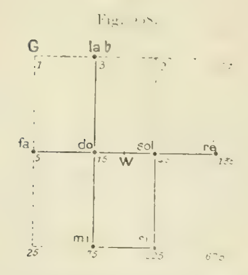
Si, au contraire, les notes données à rattacher correspondent à un groupe de points plus étendu, comme dans le cas représenté ci-après de la gamme ternaire de *do* majeur orné, il n'est plus possible de rattacher au géniteur, car alors les notes les plus éloignées du géniteur seraient représentées par des fractions ayant des numérateurs trop élevés ; le point R quittera donc le géniteur G et se rapprochera du centre W.

([1]) *Voir* n°s 261 et 262.

([2]) Cette note est toujours une note réelle ; mais nous avons vu qu'elle peut ne pas faire partie de la gamme contenant les notes proposées A, B, C, etc.

([3]) La coïncidence absolue de R avec W est d'ailleurs souvent impossible, puisque, contrairement à ce qui a lieu pour G, W n'est pas toujours une note réelle : on a vu, en effet (n° 260), que W ne tombe sur un point du quadrillage (et, par suite, n'est commensurable) qu'une seule fois sur quatre en moyenne.

Fig. 208.



Dans ce mouvement, quand R se transportera d'une colonne vers la droite, tous les numérateurs seront allégés d'un facteur 3, et les dénominateurs seront chargés d'autant; de même, quand R descendra d'une ligne, un facteur 5 disparaîtra des numérateurs pour apparaître dans les dénominateurs; donc, en se transportant de G vers W, le point R restera ordinairement en deçà de W plutôt qu'il ne le dépassera ([1]), car c'est aux dénominateurs plus encore qu'aux numérateurs qu'il importe de procurer toute la simplicité réalisable.

En définitive, le mouvement de R, de G vers W, sera au plus d'une ligne ou d'une colonne, ou encore d'une ligne et d'une colonne ([2]), comme dans le cas représenté plus haut (*fig.* 208) de la gamme de *do* majeur orné.

ATTRACTION DANS LA COMPOSITION.

309. Nous avons vu plus haut (n° **303**) que quand on entend *ex abrupto* un groupe de sons tels que

do *sol* *fa*

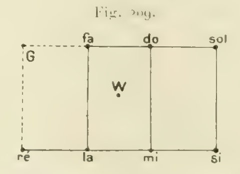
on éprouve une tendance instinctive à faire descendre le dessus d'un degré, de façon à réaliser l'assemblage

do *sol* *mi*

par lequel on revient à la fois à la consonance et à l'échelle tonique la plus probable.

([1]) Toutefois c'est seulement si les notes proposées étaient symétriquement disposées par rapport à W que le déplacement de R serait sûrement inférieur à GW (*voir* ci-dessus, 2e Remarque du n° 260). Ainsi, lorsque les notes à

Fig. 209.
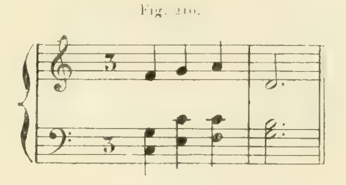


rattacher sont celles de la gamme de *la* mineur qui sont précisément groupées du côté opposé au géniteur, R vient en *la*, c'est-à-dire à une ligne (et une colonne) de G, tandis que W n'est qu'à une demi-ligne (et une colonne et demie) de G; R descend donc plus bas que W. Mais, si R vient en *la*, c'est parce que, le géniteur ne faisant pas partie de la gamme, le rattachement à *la* ne fait pas apparaître le dénominateur 15 (comme cela aurait lieu si G = *si* appartenait à la gamme); si, au contraire, R était venu en *fa* (mode de *fa* usité en plain-chant, et sensiblement plus complexe que les gammes ternaires), la note *si* eût correspondu à un rapport fort dissonant, ayant 45 pour numérateur.

([2]) En effet, un plus grand mouvement de R produirait des dénominateurs au moins égaux à 9 ou 25, lesquels ne se rencontrent jamais dans les gammes ternaires.

On remarquera que R peut se déplacer d'une colonne et d'une ligne, bien que ce mouvement produise pour le géniteur le dénominateur 15, qui ne se rencontre dans aucun des degrés des gammes ternaires : c'est qu'en effet R n'exécute le déplacement dont il s'agit que dans des cas où le géniteur ne fait pas partie de la gamme considérée.

Mais, s'il ne s'agit plus d'un rattachement, si le même groupe de sons *do sol fa* se présente au cours de la composition, il n'y a plus aucune raison pour que le dessus résolve en descendant d'un degré ; la marche du dessus dépend uniquement de l'idée musicale à exprimer, et peut notamment être ascendante ainsi que dans l'exemple suivant :

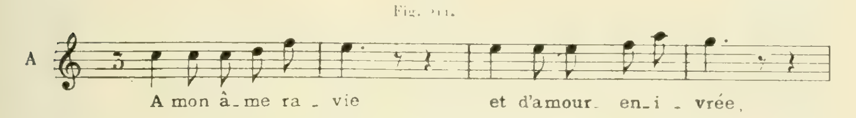
Fig. 210.



Il n'en est pas moins vrai qu'au cours de la composition, on éprouve fréquemment une tendance instinctive à résoudre les notes dissonantes par des mouvements descendants, et il est intéressant de rechercher la raison de ce fait.

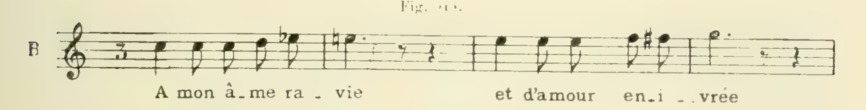
Considérons, à cet effet, la phrase suivante (version A) :

Fig. 211.



et aussi cette seconde version de la même phrase (version B) :

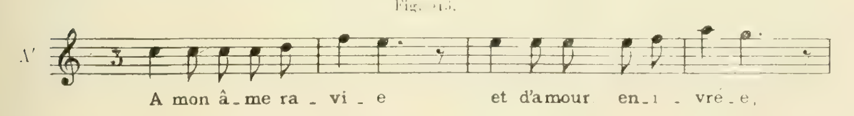
Fig. 212.



Dans les versions A et B, la même pensée reçoit deux expressions très peu différentes, et toutes deux consonantes, puisque les notes étrangères à l'échelle majeure de *do* ne sont que des notes secondaires.
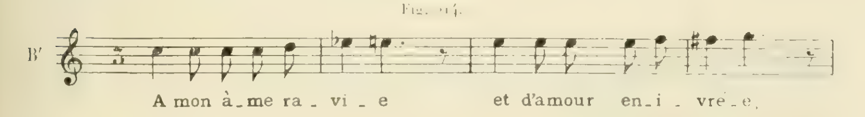
Conservant les mêmes notes, mais faisant passer aux temps forts des notes étrangères à l'échelle *do*, nous obtiendrons deux versions dissonantes, exprimant sous une forme moins calme la même pensée que précédemment, savoir : la version A′ correspondant à la version A :

Fig. 213.



et la version B′ correspondant à la version B :

Fig. 214.



Comparant ces quatre versions, nous voyons que les versions consonantes A et B ne donnent lieu à aucune tendance instinctive ; au contraire, dans les versions dissonantes A′

et B′, de telles tendances se manifestent après le premier temps de chaque mesure dissonante, c'est-à-dire sur la fin des mots *ravie* et *enivrée*.

Ces tendances peuvent être comparées à une attraction qui serait descendante ([1]) dans le cas A′, et ascendante ([2]) dans le cas B′.

310. Il est évident que ces attractions apparentes sont la conséquence de notre prédilection pour les rapports simples, c'est-à-dire de notre désir de résoudre la dissonance. Dans chacune des mesures 2 et 4 des versions A′ et B′, deux notes se trouvent en présence : celle du premier temps, ou note *remplaçante*, qui est dissonante, et celle du deuxième temps ou note *remplacée*, qui est consonante ([3]). Si notre fantaisie nous a suggéré une version dissonante, c'est-à-dire nous a fait employer une note remplaçante au lieu d'une note remplacée, il résulte de notre besoin de résoudre que tout se passera comme s'il existait une attraction de la note remplaçante vers la note remplacée : cette attraction sera évidemment descendante ou ascendante suivant que la note remplaçante sera au-dessus ou au-dessous de la note remplacée.

311. Le raisonnement qui précède explique la cause des attractions apparentes contenues dans les versions A′ et B′; mais il ne fait pas comprendre pourquoi tant de théoriciens ont affirmé l'existence d'attractions descendantes, et posé en principe que les notes dissonantes résolvent en se portant sur le degré inférieur.

De ce que nous venons de voir il résulte que ce principe peut se trouver en défaut; mais il faut bien reconnaître que souvent il a l'air de se vérifier, car, dans la musique de nombreux compositeurs, les attractions descendantes sont beaucoup plus fréquentes que les attractions ascendantes, ces auteurs choisissant la note remplaçante plutôt au-dessus qu'au-dessous de la note remplacée.

312. Le problème se ramènerait donc à chercher le motif de ce choix presque systématique. Cette question serait digne de fixer l'attention des psychologues et des physiologistes; et peut-être leurs méditations les conduiraient-elles à reconnaître qu'en effet les dissonances, lorsqu'elles ne sont pas introduites artificiellement par l'observance de règles plus ou moins savantes, mais quand elles sont suggérées naturellement au compositeur par le désir d'exprimer les passions humaines, comportent le plus souvent l'emploi de notes *remplaçantes* situées au-dessus et non au-dessous des notes *remplacées* sur lesquelles se feront les résolutions. Voici pourquoi :

Sous l'influence de la passion, l'organisme humain débite par unité de temps plus d'énergie que dans les périodes de calme; ainsi, dans les circonstances tragiques où l'homme voit en péril sa vie ou son amour, il crie sa pensée plutôt qu'il ne la murmure (*forte* et non *piano*); mais, en outre, il l'exprime dans un registre élevé plutôt que dans un registre grave (dessin musical *ascendant* et non *descendant*).

C'est qu'en effet, dans de telles circonstances, tous les ressorts intimes de l'être humain sont plus fortement tendus, en sorte que, non seulement il ébranle ses cordes vocales d'une façon plus énergique, ce qui produit l'amplitude de leurs vibrations, c'est-à-dire le *forte*, mais aussi il tend ces cordes davantage, ce qui fait monter sa voix vers l'*aigu* puisque les cordes, plus fortement sollicitées à reprendre leur position d'équilibre, exécutent dans un temps moindre chacune de leurs vibrations élémentaires.

Ces considérations expliquent pourquoi l'appogiature supérieure exprime généralement mieux les mouvements passionnés de l'âme que l'appogiature inférieure, et pourquoi aussi

(1) De *fa* vers *mi* (deuxième mesure) et de *la* vers *sol* (quatrième mesure).

(2) De *mi* vers *mi*♯ (deuxième mesure) et de *fa*♯ vers *sol* (quatrième mesure).

(3) Ainsi, dans la mesure 2 de la version A′, le *fa* du premier temps peut être considéré comme note *remplaçante*, et le *mi* du deuxième temps comme note *remplacée*; nous venons de voir en effet comment A′ dérive de A : certaines notes telles que *fa*, étrangères à l'échelle *do mi sol*, et n'ayant qu'un rôle de liaison dans les versions consonantes, passent aux temps forts dans les versions dissonantes, et s'y substituent momentanément à des notes consonantes telles que *mi*.

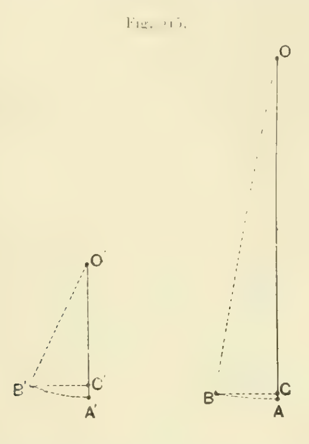
les compositeurs d'opéras confient souvent aux ténors plutôt qu'aux basses les rôles dans lesquels le chanteur doit exprimer des sentiments passionnés ([1]).

313. La formule mathématique de l'énergie d'un mouvement vibratoire montre avec évidence que, toutes choses égales d'ailleurs, l'aigu comporte plus d'énergie que le grave.

Mais il est facile de comprendre sans formules, à l'aide d'exemples tels que les deux suivants, pourquoi il y a corrélation entre l'énergie contenue dans un corps vibrant et la fréquence de son mouvement oscillatoire.

314. Considérons deux pendules de même masse, mais de longueurs OA et O′A′ différentes. On sait que les oscillations du pendule le plus court O′A′ seront plus rapides que

Fig. 215.



celles du pendule le plus long OA. Pour leur imprimer à tous deux des mouvements vibratoires de même amplitude, c'est-à-dire tels que $AB = A'B'$, il faudra dépenser plus de travail avec le petit pendule qu'avec le grand, puisque la hauteur de chute A′C′ est supérieure à la hauteur AC; donc l'énergie (de mouvement ou de position) du pendule rapide sera supérieure à celle du pendule lent.

315. Considérons de même deux cordes harmoniques toutes semblables, mais réglées à des tensions différentes. Il va de soi que la corde la plus tendue est celle qui aura emmagasiné la plus grande somme d'énergie mécanique; il est évident aussi que cette corde, écartée de sa position d'équilibre, s'y précipitera plus rapidement que l'autre, en sorte que la fréquence de son mouvement vibratoire sera plus grande : la corde donnant le son le plus aigu sera donc celle qui possède le plus d'énergie intérieure.

316. Les exemples précédents, cités pour montrer la corrélation existant entre la fréquence et l'énergie des mouvements vibratoires, nous permettent de remarquer en passant le principe sur lequel est fondée l'égalité de son des instruments à cordes.

Considérons, par exemple, les trois cordes non filées d'un violon, le *ré*, le *la* et le *mi*. On sait que ces cordes sont de grosseurs décroissantes, mais on suppose parfois que cette dis-

([1]) Comparant entre elles les quatre versions A, B, A′, B′ données ci-dessus (figures 211 à 214 du n° 309) d'une même pensée musicale, on aura généralement l'impression que les versions consonantes A et B expriment plutôt le calme, et les versions dissonantes A′ et B′ l'agitation ou la passion; et que, dans ces dernières, l'appogiature supérieure A′ exprime plutôt la passion enthousiaste et débordante, tandis que l'appogiature inférieure B′ correspondrait plutôt à la passion profonde et comprimée ou contenue.

position a pour but de permettre de réaliser des sons de hauteurs différentes. Or, il n'en est rien, et la variation des diamètres est uniquement destinée à assurer aux différentes cordes une égalité de son aussi parfaite que possible.

Il est évident, en effet, qu'on pourrait, pour ces trois cordes, faire usage de trois chanterelles semblables, diversement réglées; mais les cordes les plus graves étant moins tendues que les autres auraient une énergie intérieure moindre, en sorte que le son paraîtrait comme étouffé quand on passerait du *mi* au *la* et du *la* au *ré*. En donnant des diamètres croissants aux cordes de plus en plus graves, on compense, par la majoration de la quantité de matière intéressée, l'effet de la diminution de sa tension unitaire.

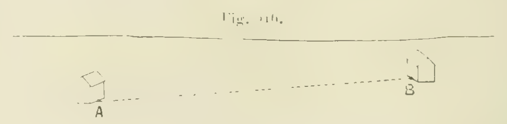
NON-RÉCIPROCITÉ DE CERTAINES ATTRACTIONS ET AFFINITÉS.

317. Nous avons remarqué plus haut (*Consonance*, n° 59) qu'à certains égards, l'ordre de simplicité d'un intervalle musical et celui de son renversement pouvaient être assez différents : c'est ainsi que le rapport de *sol* à *do* $\left(\text{quinte } \frac{sol}{do} = \frac{3}{2}\right)$ est plus simple que le rapport de *do* à *sol* $\left(\text{quarte } \frac{do}{sol} = \frac{4}{3}\right)$; de même, le rapport de *mi* à *do* $\left(\text{tierce } \frac{mi}{do} = \frac{5}{4}\right)$ est plus simple que le rapport de *do* à *mi* $\left(\text{sixte } \frac{do}{mi} = \frac{8}{5}\right)$, etc.

Nous avons remarqué aussi (*Rattachements*, n° 269) qu'étant donné deux échelles voisines telles que *do mi sol* et *sol si ré*, on les interprète plutôt comme le groupe TD que comme le groupe ΔT, en sorte que la parenté de l'échelle *sol* à l'échelle *do* est pour ainsi dire plus étroite que celle de l'échelle *do* à l'échelle *sol*. Nous avons remarqué de même (*Rattachements*, n° 242), au sujet des tons connexes tels que *do* majeur et *mi* mineur, que l'affinité de *mi* pour *do* était plus sensible que celle de *do* pour *mi*.

Tous ces faits, qui sont les conséquences de l'influence du géniteur, peuvent paraître surprenants et contraires au dicton populaire : « Il n'y a pas plus loin de chez nous chez vous que de chez vous chez nous. »

Fig. 116.



Mais ce dicton n'est pas toujours applicable, ou du moins ne doit être appliqué qu'en ayant égard à l'influence possible des mouvements du terrain, c'est-à-dire de la gravité; il

Fig. 117.

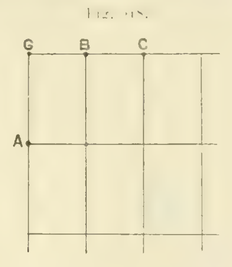


est évident, en effet, qu'en site alpestre, une distance telle que A B, bien qu'égale à B A, est beaucoup moins facile à franchir que la distance inverse.

Or l'influence du géniteur peut à beaucoup d'égards être comparée à celle de la gravité ; ainsi nous avons vu plus haut (n° 308) que, dans le rattachement d'un groupe de notes données A, B, C, ... on était soumis à deux attractions dont l'une, celle du géniteur G,

était prépondérante lorsque sa distance aux notes données n'était pas trop considérable :

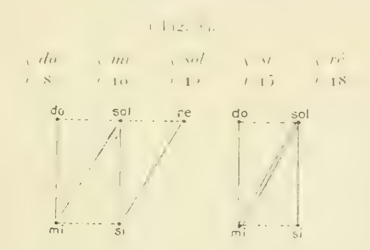
Fig. 218.



l'attraction du géniteur, de même que l'attraction newtonienne, s'affaiblirait donc quand la distance augmente.

Si l'affinité de l'échelle *sol si ré* et celle de l'échelle *mi sol si* pour l'échelle *do mi sol* sont plus grandes que les affinités inverses, c'est que *do* est le géniteur général des diverses notes en présence, en sorte que les modulations rapprochant pour ainsi dire du géniteur

Fig. 219.
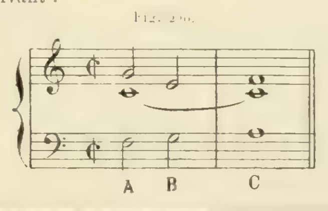


correspondent à une simplification des rapports numériques, et par suite sont plus faciles que les modulations inverses, de même que, dans le système terrestre, les mouvements rapprochant du centre du globe sont plus aisés que les mouvements inverses.

RÉSOLUTIONS ET RATTACHEMENTS.

318. Nous avons vu dans ce qui précède que, quand on entend *ex abrupto* un certain nombre de sons simultanés formant un ensemble dissonant, on éprouve une double tendance instinctive : 1° à *résoudre*, c'est-à-dire à substituer la consonance à la dissonance, en faisant marcher les parties vers des notes appartenant à une seule et même échelle ; 2° à *rattacher*, c'est-à-dire à revenir vers le son formant la base de la gamme à laquelle nous attribuons les notes entendues. Cette double tendance nous fait donc rallier l'échelle tonique la plus naturelle par les mouvements les plus simples possibles, c'est-à-dire nous fait exécuter ce qu'on a appelé plus haut [1] une résolution tonique.

Ainsi, dans l'exemple suivant :

Fig. 220.
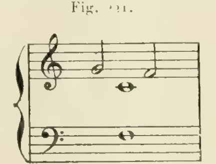


[1] *Dissonance*, renvoi du n° 196.

le dissonant A ayant été entendu *ex abrupto* et rattaché, comme on l'a vu plus haut, au ton de *fa*, la succession de l'accord parfait B (accord de dominante) ne nous donnerait qu'une première satisfaction en rétablissant la consonance; et c'est seulement l'accord C (accord tonique) qui nous procurera un repos complet en nous ramenant à la fois à la consonance et à la tonique [1].

Il va de soi qu'on peut aussi satisfaire d'un seul coup à la double tendance signalée en faisant descendre d'un degré la note dissonante *sol* :

Fig. 221.



Un théoricien constatant que notre double tendance instinctive est satisfaite par la seule succession de *fa* à *sol* peut naturellement être porté à considérer cette succession comme la plus conforme aux lois de l'harmonie [2]; en conséquence, il désignera sous le nom de *résolution régulière* cette marche descendante d'un degré.

319. Or, il y a là une confusion qu'il est absolument indispensable de signaler : ce que le musicien fait, quand, ayant entendu *ex abrupto* les sons *fa do sol*, il redescend mentalement de *sol* à *fa*, ce n'est point une *résolution*, c'est un *rattachement*. Assurément, l'analogie entre les deux choses est grande puisque, quand nous rattachons, nous exécutons une résolution tonique; mais les deux choses n'en sont pas moins fort différentes et les règles trouvées pour l'une d'elles ne sont pas applicables à l'autre.

Le rattachement d'un groupe de sons entendus *ex abrupto*, c'est-à-dire sans qu'aucune tonalité ait été préalablement établie, est un phénomène naturel résultant de ce que notre intelligence tend à attribuer aux sons entendus la formule la plus simple possible; aussi peut-on prévoir le rattachement d'un groupe de sons donnés, de même que, quand un objet inanimé se trouve suspendu en l'air par une corde, il est facile de prévoir où il tomberait si la corde venait à se rompre.

Au contraire, la résolution d'un accord dissonant se présentant au cours d'une composition musicale est un phénomène artistique, dépendant à la fois de la tonalité établie et de l'inspiration ou des sentiments de l'âme du compositeur; il est donc aussi hasardeux de chercher à prévoir la résolution d'un accord dissonant que de vouloir deviner le point où va être dans un instant le poulain que l'on voit bondir et s'ébattre au milieu de la prairie.

En résumé, le rattachement et la résolution sont exécutés par des parties différentes de notre être psychique, et le musicien qui voudrait étendre à celle-ci les lois trouvées pour celui-là commettrait la même confusion qu'un ingénieur appliquant à un problème de dynamique (corps en mouvement) des formules établies en statique (corps au repos).

320. Cependant cette confusion paraît avoir été commise assez fréquemment par les harmonistes. Ainsi, lorsqu'ils traitent de l'accord de neuvième de dominante, ils interdisent souvent d'employer toute une série de dispositions de cet accord; or, il est facile de constater que ces dispositions interdites sont celles qui permettraient à l'accord (étudié au repos) de rattacher à une note autre que la tonique; mais de ce qu'une certaine combinaison des notes *sol si ré fa la*, lorsqu'on l'entend *ex abrupto*, évoque le ton de *la* plutôt

(1) Cet exemple montre clairement la différence entre un rattachement et une résolution; l'accord dissonant A ayant été entendu *ex abrupto*, l'accord B est l'une de ses résolutions possibles; l'accord C est son rattachement.

(2) Ainsi qu'il a été dit plus haut (*Dissonance*, renvoi du n° 196).

que celui de *do*, il ne résulte pas que cette combinaison est impossible à employer dans une composition où la tonalité de *do* se trouve nettement établie ; c'est donc à tort que les harmonistes interdisent certaines dispositions de l'accord de neuvième de dominante.

321. C'est cette même confusion qui fait accepter par bien des musiciens les deux pseudo-lois relatives aux résolutions : un musicien se donne un groupe de sons dissonants quelconque et, l'ayant frappé au piano, se demande quelle en sera la résolution la plus naturelle.

Si le groupe n'est pas par trop dissonant, c'est-à-dire si le musicien peut interpréter les sons entendus comme représentant des notes appartenant à deux ou même parfois à trois échelles nettement définies, il sera conduit par son sens artistique à appliquer les deux pseudo-lois précitées, c'est-à-dire à faire descendre les notes dissonantes d'un degré, à l'exception de la note sensible qui exécutera le mouvement inverse, et montera à la note base de l'échelle sur laquelle se trouvera faite la résolution, c'est-à-dire à la tonique.

Le musicien sera donc porté à tenir pour réelle l'existence de ces lois que les traités d'harmonie ne démontrent pas, il est vrai, mais qu'ils énoncent en les donnant comme révélées par l'expérience, au moins dans le cas de ce qu'ils appellent des *résolutions régulières*.

Ici la confusion annoncée est manifeste : ce que le musicien considéré vient de faire, ce n'est pas une résolution, c'est un rattachement, et les lois qu'il a trouvées ne sont pas celles des résolutions, mais celles des rattachements.

322. Et, lorsqu'elles sont ainsi comprises, ces lois ne sont plus de simples remarques empiriques, révélées par des observations plus ou moins nombreuses, ce sont de véritables règles rationnelles, susceptibles d'une démonstration logique.

En effet, supposons pour faciliter l'exposition que les sons proposés rattachent au ton de *do* majeur ; la résolution nous paraissant la plus naturelle sera celle qui consistera à faire marcher les parties de telle sorte qu'elles rallient par les mouvements les plus faibles possibles les notes de l'échelle majeure de *do* ; en conséquence, si dans le dissonant proposé certaines parties font l'une des notes *do*, *mi* ou *sol*, elles n'auront aucune tendance au mouvement et pourront rester sur place ; si certaines parties font les notes *la* ou *si*, elles se porteront respectivement vers les notes *sol* ou *do* qui sont les notes de l'échelle tonique situées le plus près possible ; enfin, si certaines parties font les notes *ré* ou *fa*, il leur suffirait de marcher d'un degré dans un sens quelconque pour rallier l'échelle *do* ; toutefois, c'est le sens descendant qui paraîtra le plus naturel, non seulement parce que la marche de *fa* vers *sol* ferait double emploi avec celle de *la* vers la même note, ou parce que la seconde descendante *fa mi* est plus petite que la seconde ascendante *fa sol* (1), mais surtout parce que, comme on l'a fait observer plus haut (*voir* nos 309 et suivants), le dessin ascendant étant celui qui exprime le mieux la passion et la dépense d'énergie, le mouvement descendant doit, par contre, être celui qui convient le mieux à l'expression du calme consonant et du retour au repos final sur l'accord tonique. En résumé, les degrés I, III et V n'ont aucune tendance au mouvement et les autres marchent chacun d'un degré, savoir : les degrés II, IV et VI en descendant, et le degré VII en montant. C. Q. F. D.

(1) Cette raison d'ailleurs ne serait plus applicable si, au lieu du ton de *do* majeur, nous avions pris pour exemple celui de *do* mineur.

SIXIÈME PARTIE.

ENHARMONIE.

CHAPITRE I.

GÉNÉRALITÉS.

ARTICLE UNIQUE.

323. Les ouvrages traitant de l'harmonie emploient souvent le mot *enharmonie* sans en avoir donné au préalable une définition nette et précise.

Il faut bien reconnaître que, dans plusieurs de ces ouvrages, une telle définition serait absolument impossible à formuler, le terme *enharmonie* s'y trouvant employé dans des acceptions variables et y désignant plusieurs choses un peu connexes, il est vrai, mais réellement distinctes les unes des autres.

Ces choses seront dénommées ci-après : *amphitonie, gétophonie, hétérographie;* il paraît indispensable de les définir nettement avant d'aborder l'étude de l'enharmonie [1].

Amphitonie.

324. L'amphitonie [2] est la propriété que possèdent les accords de ne pas appartenir à un seul ton, mais bien à deux ou plusieurs. Ainsi, étant en *do* mineur, si l'on fait entendre l'accord *sol si ré* qui appartient aussi à *do* majeur, il peut évoquer l'idée de ce second ton et amener à moduler de *do* mineur à *do* majeur.

Considérons un penseur réfléchissant sur un sujet déterminé; si, au cours de ses réflexions, une expression amphibologique se présente à son esprit, elle pourra, par son double sens, déterminer une association d'idées, et la méditation du penseur *modulera* peut-être du premier sujet vers un second.

Considérons de même un musicien composant dans un ton donné; si, parmi les accords qui se présentent successivement à son esprit, il remarque l'amphitonie de l'un d'eux,

---

[1] A première vue, l'étude de l'enharmonie peut paraître étrangère à la question faisant l'objet du présent Essai; mais il n'en est rien, et il a été nécessaire d'examiner sommairement ce que les théoriciens appellent *enharmonie*, afin de préciser certaines définitions et de préparer l'étude de la gamme chromatique, dont il sera question ultérieurement.

Au surplus, le lecteur peut reconnaître de lui-même que, s'il est malaisé d'étudier la gamme sans aborder parfois des questions d'harmonie, réciproquement l'harmonie tout entière n'est que la conséquence immédiate de la façon dont est constituée la gamme.

[2] Ce terme, formé de la même façon que le mot *amphibie*, signifie *de plusieurs tons*.

celle-ci pourra évoquer l'idée d'une autre tonalité, et la rêverie musicale du compositeur *modulera* peut-être du premier ton vers un second.

L'exemple de la modulation de *do* majeur à *do* mineur par l'amphitonie de l'accord *sol si ré* a été cité tout d'abord à cause de son extrême simplicité; mais il est facile de former des exemples analogues quoique un peu moins simples; à cet effet, rangeons par tierces les notes de la gamme de *do* :

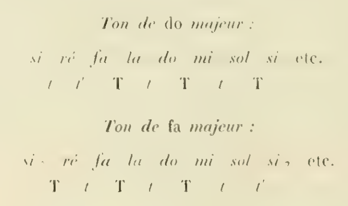
fa la do mi sol si ré fa etc.
T *t* T *t* T *t* *t'* T

Dans cette figure, les lettres T et *t* indiquent les tierces d'échelle $\frac{5}{4}$ et $\frac{6}{5}$; la lettre *t'* indique la tierce de raccordement $\frac{32}{27}$ (¹). On voit que les accords *la do mi sol* et *mi sol si ré* ont exactement les mêmes proportions et correspondent tous deux à la superposition des intervalles *t* T *t*. Mais de ce que les accords de septième basés sur les degrés VI et III du mode majeur normal sont constitués par des intervalles égaux, il s'ensuit que les quatre sons de l'accord *la do mi sol* fait sur le *la*, VIᵉ degré de *do* majeur, sont rigoureusement identiques aux quatre sons de l'accord *la do mi sol* fait sur le *la*, IIIᵉ degré de *fa* majeur; donc, si dans le courant d'un air écrit en *do* (ou en *fa*) l'accord *la do mi sol* vient à se présenter, il pourra, par amphitonie, s'entendre dans le ton de *fa* (ou de *do*), et permettra de moduler entre ces tons.

Gétophonie.

325. Mais les modulations par amphitonie n'exigent pas toujours une rigueur aussi complète.

Considérons par exemple les accords *ré fa la do* pris dans les tons suivants :



La tierce mineure *ré fa* a sa valeur d'échelle (*t*) dans le ton de *fa*, et sa valeur de raccordement (*t'*) dans le ton de *do*; les deux accords *ré fa la do* ne sont donc pas homophones (²); ils sont gétophones (³), c'est-à-dire formés de sons très voisins, mais pas tout à fait identiques. Toutefois, la différence entre les deux accords résulte seulement de ce que la tierce *ré fa* du ton de *fa* excède celle du ton de *do* d'un simple comma x (⁴), et cette différence si faible disparaît totalement dans la gamme tempérée dont les instruments à sons fixes imposent l'emploi : il s'ensuit que les deux accords *ré fa la do* correspondant respectivement aux deux formules *t'* T *t* et *t* T *t* pourront être assimilés l'un à l'autre, et seront par suite susceptibles d'être utilisés aussi bien que l'accord *la do mi sol* pour moduler par amphitonie du ton de *do* à celui de *fa*.

326. *Remarque.* — Il serait facile de s'assurer, en procédant comme on l'a fait plus haut

(¹) Les différents intervalles tels que tierces d'échelles ou de raccordements, commas, etc. seront définis et étudiés ci-après dans la 7ᵉ Partie, *Intervalles*.

(²) Ce mot, qui est déjà en usage, signifie *de mêmes sons*.

(³) Ce mot, formé par analogie avec homophone, signifie *de sons voisins* ou *approchants*.

(⁴) *Voir* le deuxième renvoi du nº 324.

(*Dissonance*, n° 173), que les accords *t'* T *t* et *t* T *t* admettent une troisième gétophone *t* T *t'*, et qu'il n'existe pas (au moins dans les huit gammes ternaires) d'autre accord gétophone formé par la superposition de trois tierces. On pourrait aussi, en employant le procédé de la cherche indiqué ci-après (n° 339), s'assurer qu'il n'existe pas non plus d'autres gétophones réalisables en remplaçant respectivement la tierce majeure T ou la tierce mineure *t* par la quarte dite diminuée ou par la seconde dite augmentée.

Donc les gétophones qu'admet un accord constitué comme *la do mi sol* ou *ré fa la do* appartiennent à l'un des trois types ci-dessous :

1° L'accord *t* T *t* ou N : 10/12/15/18, pouvant se placer sur les degrés suivants :

Degré I du mode mineur, genre normal ou pseudique
» III » majeur, » normal ou orné
» IV » mineur, » normal ou orné
» VI » majeur, » normal ou pseudique

2° L'accord *t'* T *t* ou N : 27/32/40/48, pouvant se placer sur les degrés suivants :

Degré II du mode majeur, genre normal ou pseudique
» II » mineur, » alternant ou pseudique

3° L'accord *t* T *t'* ou N : 90/108/135/160, pouvant se placer sur les degrés suivants :

Degré V du mode majeur, genre alternant ou pseudique
» V » mineur, » normal ou pseudique

La facilité avec laquelle on accepte l'un de ces accords pour les autres résulte de ce que leurs N (ou leurs fréquences) constituent trois séries de nombres à très peu près proportionnels (*voir* les lignes 1, 2 et 3 du Tableau suivant).

D'ailleurs, ce que l'oreille entend généralement, ce n'est aucun de ces accords justes, mais bien l'accord tempéré correspondant, lequel reste invariablement le même, quelle que soit la formule exacte de l'accord juste qu'il remplace. Les fréquences de l'accord tempéré (*voir* la ligne 4 du Tableau suivant) sont intermédiaires entre les valeurs extrêmes des fréquences des accords justes, et cette circonstance réduit évidemment la valeur de l'erreur que l'oreille doit tolérer pour accepter la substitution de l'accord tempéré à l'un quelconque des accords justes.

Valeurs proportionnelles aux fréquences des quatre notes de l'accord.

Accord *t* T *t*	270	324	405	486
» *t'* T *t*	270	320	400	480
» *t* T *t'*	270	324	405	480
» tempéré	270	321	404	481

Hétérographie.

327. L'hétérographie ([1]) consiste à représenter un même son par des notations différentes : c'est un simple changement d'écriture.

Supposons, pour fixer les idées, qu'un compositeur vienne de noter un motif musical en *sol* ♭ majeur; au moment d'écrire le motif suivant, également en *sol* ♭ majeur, il remarque que, dans ce nouveau motif, il fait de temps en temps de brèves oscillations dans le ton mineur homotonique; mais *sol* ♭ mineur comporterait une armure de neuf bémols, d'où des complications d'écriture qu'il est tout à fait inutile d'accepter; notre compositeur renoncera donc à conserver le ton de *sol* ♭ majeur (six ♭), et adoptera à la place celui de *fa* ♯ majeur (six ♯); comme le mineur homotonique a une armure de trois dièses, on voit

(1) Ce terme, formé de la même façon que les mots *hétérogène*, *hétérodoxe*, etc., signifie *autre écriture*.

qu'en partant de *fa* ♯ majeur, notre compositeur pourra exprimer ses oscillations dans le mode mineur sans employer plus de trois bécarres, et sans avoir jamais à faire usage d'accidents doubles. Il va de soi que la substitution de *fa* ♯ à *sol* ♭ n'est qu'un simple changement d'écriture; ce changement a procuré certains avantages pratiques, mais n'a eu, au point de vue musical, aucune influence [1].

Enharmonie.

328. Les définitions qui précèdent nous permettent d'aborder l'étude de l'enharmonie.

Le mot *enharmonie* est la traduction littérale d'un terme que les Grecs employaient dans leurs théories musicales, mais c'est une traduction avec contresens. En effet, bien que beaucoup d'auteurs s'abstiennent de définir ce qu'est l'enharmonie, il est facile de voir que, pour eux, elle consiste le plus souvent à substituer à une note telle que *la* ♭ une autre note *sol* ♯, s'écrivant sur un autre degré de la portée, mais très peu différente de la première. Certains auteurs ajoutent même que cette substitution peut être tolérée parce que *sol* ♯, bien que plus *haut* (*sic*) que *la* ♭, n'en est distant que d'un neuvième de ton. Nous verrons qu'en réalité *sol* ♯ est généralement plus *bas* que *la* ♭, et que l'intervalle de ces notes, variable d'un cas à l'autre, est parfois nul, comme aussi parfois égal à un quart de ton et plus [2].

Quoi qu'il en soit, l'enharmonie des auteurs modernes, consistant à confondre entre elles deux notes telles que *la* ♭ et *sol* ♯, suppose essentiellement qu'on néglige les intervalles séparant les notes enharmoniques. Or, dans le genre enharmonique, les Grecs, loin de négliger ces petits intervalles, en faisaient état, au contraire, puisque trois des quatre cordes du tétracorde étaient réglées à $\frac{1}{4}$ de ton de la corde conjointe.

329. Le terme *enharmonie* a donc été très fortement dévié de sa signification première, mais c'est là son moindre défaut; son inconvénient principal, c'est de confondre sous une même dénomination trois choses distinctes [3] dont nous allons donner des exemples :

Considérons la modulation de *do* majeur vers *la* mineur par l'intermédiaire de l'accord *si ré fa la* ♭ se transformant en *si ré fa sol* ♯. On dit souvent que, dans cette transformation, *la* ♭ est remplacé par son enharmonique *sol* ♯ : ici le mot « enharmonique » signifie *gétophone*, les sons *la* ♭ et *sol* ♯ étant très voisins l'un de l'autre. On dit aussi que la modulation dont il s'agit s'effectue grâce à l'enharmonie de l'accord *si ré fa la* ♭ ou *si ré fa sol* ♯ : ici, le mot « enharmonie » signifie *amphitonie*, l'accord en question existant (à un comma près) aussi bien dans le ton de *do* majeur que dans celui de *la* mineur. Enfin, si nous considérons encore l'exemple cité ci-dessus (n° **327**), où un compositeur, afin d'éviter les

---

(1) De même, un scribe chargé de copier un long mémoire pourrait, pour se délasser la main, employer tantôt l'écriture cursive ordinaire, tantôt la petite ronde ou la bâtarde; il est évident qu'au point de vue littéraire, ces changements d'écriture seraient sans influence.

(2) Voici probablement pourquoi certains auteurs estiment que la place du *sol* ♯ est à un neuvième de ton au-dessus (*sic*) du *la* ♭ : Supposons qu'un chanteur, partant du ton de *sol* ♯ mineur (cinq ♯), effectue successivement douze modulations par quintes descendantes et aboutisse ainsi au ton de *la* ♭ mineur (sept ♭); la nouvelle tonique *la* ♭ sera (voir *Intervalles*, n° 409) à un comma $x' = \frac{3^{12}}{2^{19}}$ plus bas que la première *sol* ♯, et cet intervalle x' vaut bien, en effet, la neuvième partie d'un ton $\frac{9}{8}$ (approximativement). Mais, ainsi qu'on le verra plus loin, les valeurs des notes introduites par la modulation dépendent du processus modulatoire qui les a introduites, et non pas du nom qu'elles portent; or, dans les modulations par enharmonie, le processus employé n'a aucun rapport avec la succession de douze quintes ci-dessus envisagée. *Voir*, par exemple, ci-après (n° 332) un cas où le *sol* ♯ est situé à près d'un quart de ton plus bas (et non plus haut) que le *la* ♭. *Voir* aussi plus loin (*Intervalles*, n° 470) un exemple où *ré* ♯, loin de se trouver à un neuvième de ton plus haut que *mi* ♭, se forme au contraire à plus d'un demi-ton plus bas.

(3) L'inconvénient résulte de ce que, ces trois choses n'étant généralement pas l'objet de définitions préalables, l'auteur qui les englobe sous une même dénomination risque de provoquer une confusion dans les idées et non pas seulement dans les mots; mais, si le lecteur était averti d'avance des trois acceptions que peut recevoir le mot *enharmonie*, l'emploi de ce mot dans des sens différents n'aurait plus les mêmes inconvénients.

doubles bémols, est conduit à employer le ton de *fa* ♯ au lieu de celui de *sol* ♭, on dira qu'en vue de simplifier l'écriture, on a remplacé le ton de *sol* ♭ par son enharmonique *fa* ♯ : ici le mot « enharmonique » signifie ***hétérographique***, la notation *fa* ♯ représentant en réalité le même son que la notation *sol* ♭, sans aucune différence de commas.

Ce triple exemple montre bien que, dans le langage spécial aux harmonistes, le mot « enharmonie » se trouve employé souvent dans des acceptions différentes, faciles à préciser si l'on a défini préalablement les trois choses appelées plus haut ***amphitonie, gétophonie*** et ***hétérographie***.

330. Comparons maintenant entre eux les divers types de modulations dont nous venons de citer des exemples, mais au préalable considérons les cinq accords du Tableau suivant, dans lequel les lettres t, t' et s représentent respectivement les valeurs des tierces mineures d'échelles $\left(\frac{6}{5}\right)$ ou de raccordement $\left(\frac{32}{27}\right)$ et de la seconde $\left(\frac{75}{64}\right)$ dite *augmentée* [1].

Toniques.	Armures des tons majeurs.	Armures des tons mineurs.	Accords de septième diminuée.								
fa ♯ ...	6 ♯	3 ♯	*mi* ♯	*sol* ♯	*si*	*ré*	*mi* ♯	*sol* ♯	*si*	*ré*	*mi* ♯
			(t)	(t')	t	s	t	(t')	(t)	(s)	
la	3 ♯	0		*sol* ♯	*si*	*ré*	*fa*	*sol* ♯	*si*	*ré*	*fa*
				(t)	(t')	(t)	s	(t)	(t')	t	
do	0	3 ♭			*si*	*ré*	*fa*	*la* ♭	*si*	*ré*	*fa*
					(t')	t	(t)	(s)	(t')	(t)	
mi ♭..	3 ♭	6 ♭				*ré*	*fa*	*la* ♭	*do* ♭	*ré*	*fa*
						t	(t')	(t)	(s)	(t)	
sol ♭...	6 ♭	9 ♭					*fa*	*la* ♭	*do* ♭	*mi* ♭♭	*fa*
							t	(t')	(t)	(s)	

Ces accords sont ceux que les harmonistes appellent ***accords de septième diminuée*** des tons indiqués dans la première colonne du Tableau. Les intervalles entre deux notes consécutives varient de $s = \frac{75}{64}$ à $t = \frac{6}{5}$, c'est-à-dire entre des limites relativement resserrées; qu'ils vaillent t, t' ou s, tous ces intervalles sont à très peu près égaux à un quart d'octave. Donc, si l'on considère, non plus les cinq accords ci-dessus, mais bien ceux de leurs renversements qui ont pour base une même note, par exemple *fa* ou son enharmonique (gétophone) ***mi*** ♯, on voit que ces cinq nouveaux accords auront pour formules

$t\ t'\ t\ s =$ *mi* ♯ *sol* ♯ *si* *ré* *mi* ♯.
$s\ t\ t'\ t =$ *fa* *sol* ♯ *si* *ré* *fa*.
$t\ s\ t'\ t =$ *fa* *la* ♭ *si* *ré* *fa*.
$t'\ t\ s\ t =$ *fa* *la* ♭ *do* ♭ *ré* *fa*.
$t\ t'\ t\ s =$ *fa* *la* ♭ *do* ♭ *mi* ♭♭ *fa*

et que ces formules seront toutes sensiblement équivalentes à celle de l'accord tempéré

$$\sqrt[4]{2}\,\sqrt[4]{2}\,\sqrt[4]{2}\,\sqrt[4]{2}$$

ces accords seront donc gétophones les uns des autres [2]; ainsi, avec les instruments à

[1] *Voir* le deuxième renvoi du n° 324.

[2] Toutefois les accords extrêmes seront même absolument homophones et ne présenteront qu'une différence d'écriture (hétérographie).

claviers tels que les orgues et les pianos, ce sont les cinq mêmes touches qui serviront à produire tous ces accords. On voit donc que chacun d'eux est doué (pratiquement) d'amphitonie pour les dix tons du Tableau précédent, et peut servir de trait d'union pour moduler par amphitonie de l'un à l'autre de ces dix tons. Ces modulations sont du type que l'on appelle généralement *modulations par enharmonie.*

Comparons maintenant l'une d'elles, par exemple celle qui conduit de *do* majeur à *la* majeur, aux modulations qui ont été considérées plus haut pour définir l'amphitonie et la gétophonie; le Tableau suivant réunit synoptiquement les données relatives aux trois modulations comparées :

1re modulation.	*2e modulation.*	*3e modulation.*
A_1 = accord de *do* majeur.	A_2 = accord de *do* majeur.	A_3 = accord de *do* majeur.
B_1 = *la do mi sol* (accord *t* T *t* fait sur *la*, VIe degré de *do*)	B_2 = *ré fa la do* (accord *t'* T *t* fait sur *ré*, IIe degré de *do*)	B_3 = *si ré fa la*♭ (accord *t t' t* fait sur *si*, VIIe degré de *do*)
C_1 = *la do mi sol* (accord *t* T *t* fait sur *la*, IIIe degré de *fa*)	C_2 = *ré fa la do* (accord *t* T *t* fait sur *ré*, VIe degré de *fa*)	C_3 = *si ré fa sol*♯ (accord *t' t s* fait sur *si*, IIe degré de *la*)
D_1 = accord de *fa* majeur	D_2 = accord de *fa* majeur	D_3 = accord de *la* majeur

La troisième modulation est généralement considérée comme fort différente des deux autres. Or, à certains égards, c'est plutôt entre la première de ces trois modulations et les deux autres que la différence serait notable; en effet, dans ces trois exemples, la modulation s'exécute grâce à l'amphitonie dont est doué le groupe de sons (B ou C) intermédiaire à A et D. Cette amphitonie est rigoureuse dans le premier exemple, puisque l'identité des accords B_1 et C_1 est complète; elle n'est qu'approximative dans les deux autres modulations, puisque B_2 et C_2, d'une part, B_3 et C_3, d'autre part, ne sont pas homophones l'un à l'autre, mais seulement gétophones.

Les exemples nos 2 et 3 présentent, il est vrai, une différence très apparente, consistant en ce que, dans l'exemple 2, les accords B_2 et C_2 s'écrivent avec les mêmes notes et ont l'air d'être identiques, tandis que, dans l'exemple 3, les accords B_3 et C_3 s'écrivent, l'un avec un *la*♭, l'autre avec un sol♯, et cette différence matérielle, ne pouvant échapper aux yeux du lecteur, l'avertit que les accords ne sont pas identiques [1].

Malgré cette différence, les modulations nos 2 et 3 n'en correspondent pas moins à des phénomènes psychiques très semblables, car, dans les deux cas, l'oreille, négligeant les petites différences que présentent deux accords gétophones, les assimile à un même groupe de sons doué d'amphitonie; elle conçoit ce groupe de sons dans les deux tons entre lesquels on module, et accepte par suite le passage de l'un à l'autre de ces tons.

331. Les mêmes considérations sont applicables à deux quelconques des tons du premier Tableau du n° 330 [2]; toutefois, s'il s'agit de tons correspondant aux lignes extrêmes du Tableau, il y a lieu de remarquer que, comme on l'a dit plus haut [3], la modulation de *fa*♯ à *sol*♭, par l'enharmonie des accords *mi*♯ *sol*♯ *si ré* et *fa la*♭ *do*♭ *mi*♭♭, n'est pas une modulation véritable, c'est un simple changement d'écriture, c'est de l'hétérographie : chacun de ces deux accords est, en effet, l'accord de septième diminuée basé sur le septième

(1) Dans les deux accords B_3 et C_3, le triton *fa si* a la même valeur *t'* + *s*; mais, dans l'accord B_3, le *la*♭ subdivise le triton en deux parties *t'* et *s*, tandis que, dans l'accord C_3, le *sol*♯ subdivise le triton en deux parties *s* et *t'*.

(2) En comparant entre elles les trois modulations du dernier Tableau du n° 330, nous avons vu que, malgré les apparences, la troisième modulation (de *do* vers *la*, par enharmonie) était à certains égards fort analogue à la deuxième modulation (de *do* vers *fa*, sans enharmonie). Si, comme exemple de modulation par enharmonie, nous avions choisi celle qui mène de *do* à *fa*♯ ou celle de *do* à *sol*♭, l'analogie entre les modulations nos 2 et 3 eût été moindre. (Voir à ce sujet la fin du n° 611, 9e partie, *Applications*.)

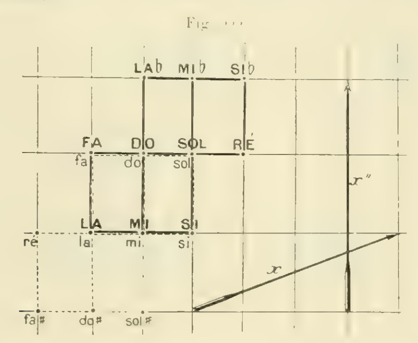
(3) Voir le deuxième renvoi du n° 330.

degré de la gamme et, pour qu'ils ne fussent pas identiques, il faudrait que les deux toniques, *fa* ♯ et *sol* ♭, fussent produites avec des intonations différentes. Assurément, rien ne s'opposerait à ce qu'on réalisât ce cas, et l'on peut toujours, après avoir chanté un air dans un certain ton, le reprendre dans un ton situé à un très petit intervalle au-dessus ou au-dessous du ton primitif; mais, à supposer que cette variation d'intonation fût d'un heureux effet et d'une réelle valeur esthétique, il n'en demeure pas moins qu'aucune loi musicale ne contraint à l'exécuter et que, malgré la différence d'écriture, les sons *fa* ♯ et *sol* ♭ peuvent être faits identiques.

332. Reprenons maintenant l'étude de la modulation de *do* à *la* par l'enharmonie des accords *si ré fa la* ♭ et *si ré fa sol* ♯, et recherchons quelle sera l'influence de la note choisie pour pivot de la modulation, c'est-à-dire de la note située au point où le ton de *do* disparaît et est remplacé par le ton de *la*.

Dans un quadrillage semblable à ce que donne la projection des nombres musicaux sur le plan des 3 et des 5, représentons les dix notes des homotoniques de *do* et celles des homotoniques de *la*; distinguons les notes de ces deux tons en écrivant les noms des premières en majuscules et ceux des secondes en minuscules; désignons par x et x'' les très petits intervalles tels que ceux figurés ci-dessous par des flèches, savoir : x l'intervalle entre deux notes disposées comme *ré* et RÉ, et x'' l'intervalle entre deux notes disposées comme *sol* ♯ et LA ♭.

Fig.



La seule inspection de la figure précédente montre :

1° Que les intervalles x et x'' valent respectivement $\frac{81}{80}$ et $\frac{128}{125}$, et sont, par suite, très petits (¹);

2° Que, quand la note *do* (ou la note *la*) possède la même valeur dans les deux tons en présence, il en est de même pour les notes *fa* et *si*, mais non pour les autres notes des deux accords de septième diminuée, car RE est de x plus haut que *ré* et LA ♭ est de x'' plus haut que *sol* ♯ (²), ce qui peut se résumer par la formule suivante :

$$\text{Lorsque DO} = do, \qquad \text{on a} \begin{cases} \text{SI} = si, \\ \text{RÉ} = ré + x, \\ \text{FA} = fa, \\ \text{LA}\flat = sol\sharp + x''. \end{cases}$$
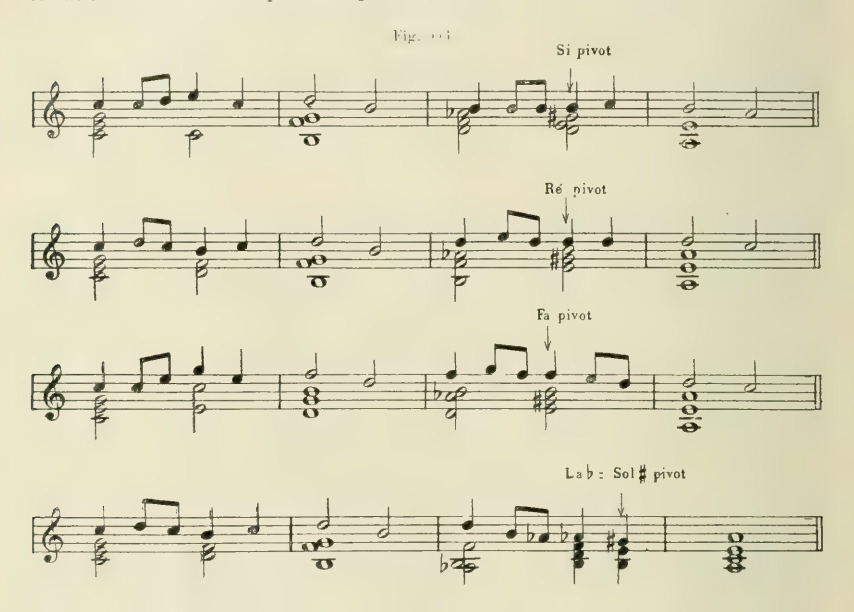
(¹) On verra dans la septième Partie (*Intervalles*) que ces petits intervalles sont des commas dont les valeurs approximatives sont respectivement et de demi-ton tempéré ou douzième d'octave.

(²) On voit que, contrairement aux assertions de certains auteurs (*voir* le renvoi du n° 328), le *sol* ♯ est loin d'être toujours situé à un comma x' plus haut que *la* ♭; ici, en effet, il est situé à un comma x'' plus bas; l'écart entre ces deux positions est égal au total $x' + x''$, lequel vaut sensiblement $\left(\frac{25}{24}\right)$, c'est-à-dire l'intervalle que les théoriciens appellent habituellement un *demi-ton chromatique*.

Pour se rendre compte de l'ordre de grandeur de cet intervalle x'' séparant LA♭ de *sol*♯, il suffit de le comparer à l'accident, ♯ ou ♭, qu'on applique aux médiantes d'une gamme pour en changer le mode. En raison de l'énorme influence qu'il exerce sur le caractère esthétique de la gamme, cet accident doit être tenu pour considérable; le comma x'', qui en vaut environ les $\frac{6}{10}$, est donc loin d'être négligeable.

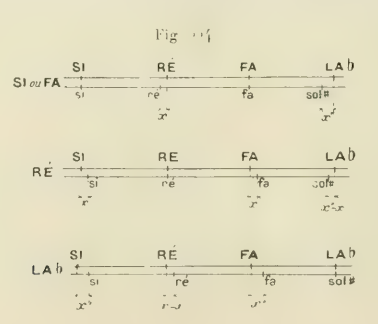
333. Mais l'intervalle de LA♭ à *sol*♯ ne vaut x'' que dans le cas où $do =$ DO, et cette condition sera ou ne sera pas remplie suivant la note qui aura servi de pivot à la modulation (c'est-à-dire sur laquelle on aura quitté le premier ton pour adopter le second). Quatre cas peuvent se présenter, puisqu'on peut prendre pour pivot telle ou telle des quatre notes de l'accord de septième diminuée. Les quatre exemples de la figure ci-dessous correspondent respectivement à ces quatre cas. Dans chacun d'eux, le pivotement se fait OU PEUT SE FAIRE au point marqué d'une flèche. (La voix principale, celle qui mène

Fig. [illegible]



la symphonie, est le dessus; pour faire court, on n'a pas écrit les autres voix sur des parties distinctes, mais on les a groupées en accord sur la même portée que le dessus.)

Fig. [illegible]



La figure 224 indique les positions respectives des notes, selon qu'on module en prenant pour pivot, soit SI ou FA, soit RÉ, soit LA ♭.

334. Considérons par exemple la première des quatre modulations de la figure 223, dans laquelle la note SI sert de pivot. Nous avons dit que la modulation s'exécutait OU POUVAIT S'EXÉCUTER sur le troisième temps de la troisième mesure; c'est qu'en effet la place du pivot est souvent une affaire de sentiment. Ainsi telle personne écrivant une modulation placera le pivot sur une certaine note; mais, se relisant, elle le placera peut-être sur une autre note; car les faits musicaux les plus simples sont souvent susceptibles de se présenter sous des aspects assez différents (1).
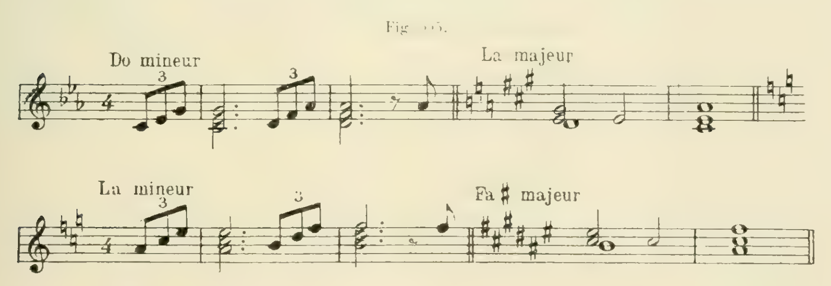
Supposons qu'en première lecture nous ayons chanté la modulation considérée en effectuant le changement de ton au point marqué par la flèche, c'est-à-dire sur le troisième temps de la troisième mesure; à ce moment le SI qui sert de pivot reste fixe, c'est-à-dire conserve exactement sa hauteur ($si = \text{SI}$); en conséquence, le RÉ baisse de x ($ré = \text{RÉ} - x$) et le LA ♭ baisse de x'' (sol ♯ $=$ LA ♭ $- x''$).

Mais, même si en première lecture nous avons observé ces variations, il se peut qu'en deuxième lecture il ne se produise rien de semblable. Il n'en faudra pas conclure que notre première expérience était entachée d'erreur.

En effet, dès qu'on sait que l'exemple comporte une modulation de *do* majeur vers *la* mineur, on peut interpréter en *la* mineur la première moitié de la troisième mesure; les tons de *do* et de *la*, en effet, sont reliés par une étroite parenté résultant de leur équiarmure et de leur connexion, en sorte qu'on passe de l'un à l'autre avec la plus extrême facilité, sans avoir besoin d'employer comme lien un accord amphitonique. Dès lors, si les voix ont modulé de *do* vers *la* dès le début de la troisième mesure, il est manifeste qu'au troisième temps il n'y aura plus trace de modulation.

335. Pour former un exemple dans lequel on ne rencontre plus cette petite complication due à l'étroite parenté unissant les tons entre lesquels on module, il suffit de contremoder les tons employés, ce qui d'ailleurs ne modifie pas les accords de septième diminuée. Considérons donc l'exemple suivant dans lequel la première moitié module de *do* mineur vers *la* majeur, tandis que la seconde moitié, de tous points semblable à la première, module de même de *la* mineur vers *fa* ♯ majeur.

Fig. 225.



Si, au moment d'arriver en *la* majeur, le dessus se laissait un peu devancer par les autres parties, de façon à se régler sur leur intonation, il formerait le *sol* ♯ un peu plus bas que le *la* ♭ précédent. Mais si le dessus, menant la symphonie, maintient exactement au *sol* ♯ la même intonation qu'au *la* ♭ précédent, ce sont au contraire les autres parties qui devront hausser leur gamme de x'', et par suite s'éloigner assez sensiblement du diapason initial.

Elles s'en éloigneront évidemment deux fois plus si elles chantent de même la deuxième moitié de l'exemple précédent; car, au moment de la modulation en *fa* ♯, si le dessus

(1) Voir *Dissonance*, renvoi du n° 180.

maintient exactement au *mi*♯ la même intonation qu'au *fa*♮, les autres parties devront de nouveau hausser leur gamme de x''; en sorte que, si l'on est parti du *do* fourni par un piano ou tout autre instrument à sons fixes, on arrivera à un *fa*♯ sonnant presque comme le *sol* du même instrument [1].

Cette expérience explique pourquoi certaines modulations, exécutées pourtant par d'excellents artistes, ne satisfont pas toujours pleinement à l'amour de la justesse qui nous est inné, et pourquoi, dans certains cas, le compositeur d'opéras doit se préoccuper de la note qu'il prend pour pivot d'une modulation enharmonique; il choisira, s'il le peut, un pivot facilitant la justesse d'intonation, et, s'il doit placer le pivot comme dans la figure précédente, c'est-à-dire sur une note se transformant enharmoniquement, il s'efforcera d'indiquer en temps utile au chanteur (par exemple à l'aide d'un détail d'orchestration) l'intonation exacte avec laquelle il doit attaquer la note transformée, de façon que la gamme chantée ne détonne pas avec la gamme tempérée conservée par les instruments de l'orchestre.

336. Malgré la grandeur de l'écart pouvant exister, ainsi qu'on vient de le voir, entre deux notes dites *enharmoniques* (gétophones), telles que *sol*♯ et *la*♭, certains auteurs estiment que, quand on écrit des parties isolées (et non une partition), il peut être avantageux de remplacer une note par son enharmonique, parce que « cette manière d'écrire assure souvent la justesse et la facilité d'exécution des parties ».

S'il s'agit de parties destinées à des instruments à sons fixes, cette façon d'écrire peut être sans inconvénients. Mais il n'en va pas de même s'il s'agit, par exemple, d'une partie de violon. Dans ce cas, il sera bon de ne pas confondre sous une même représentation deux notes différentes telles que *mi*, VIIe degré de *fa* majeur normal ou mineur orné, et *fa*♭, VIe degré de *la*♭ orné, majeur ou mineur. Si ces notes se présentent dans une modulation telle que la précédente, sans y jouer le rôle de pivot, il est probable que l'artiste, guidé par son sentiment musical, fera instinctivement une différence entre elles, au moins dès qu'il connaîtra l'allure du morceau. Et, s'il est averti par la différence d'écriture, peut-être devinera-t-il dès la première lecture le genre de modulation qui se prépare, et pourra-t-il en tenir compte. En tout cas, il évitera de réaliser sur une corde *à vide* une note telle que *mi*, lorsqu'il la verra suivie de sa gétophone *fa*♭.

(1) En effet, d'après le premier renvoi du n° 332, les deux écarts x'' que l'on a accumulés valent ensemble les [illegible] d'un demi-ton tempéré ou douzième d'octave.

CHAPITRE II.

ÉTUDE PARTICULIÈRE DE QUELQUES ACCORDS.

337. Les considérations qui précèdent vont être appliquées à l'étude particulière de trois types d'accords choisis à titre d'exemple, savoir ceux où les intervalles se succèdent avec les mêmes valeurs que dans les trois modèles ci-après :

la do mi sol, *si ré fa la♭*, *la♭ do mi*.

Comme nous serons amenés à rechercher quelles sont les diverses tonalités dont un même accord, tel que *la♭ do mi* ou ses gétophones, éveille l'idée par enharmonie (c'est-à-dire grâce à l'amphitonie dont il est doué par lui-même ou par ses gétophones), il va de soi que nous ne pourrons pas désigner cet accord sous son nom habituel d'*accord de quinte augmentée* ni sous tout autre nom ayant l'inconvénient de préjuger le rôle que ses diverses notes jouent les unes par rapport aux autres. Nous ne pourrons pas non plus représenter l'accord par une formule telle que TT, analogue à celles dont nous avons déjà souvent fait usage dans ce qui précède, car si, en *do* majeur orné ou alternant, l'accord *la♭ do mi* est bien formé d'une succession de deux tierces, son gétophone *sol♯ do mi*, en *la* mineur orné ou alternant, est formé d'une quarte et d'une tierce superposées.

338. Il sera donc nécessaire, pour l'étude dont il s'agit, de désigner les accords par des noms ou des formules définissant uniquement la forme matérielle de l'accord, c'est-à-dire la valeur numérique approximative des divers intervalles entrant dans sa composition, sans rien préjuger sur le rôle dévolu à chaque note, puisque ce rôle change quand on remplace l'accord par un de ses gétophones.

A cet effet, nous emploierons, dans ce qui suit, une unité de valeur approximative des intervalles qui peut se définir ainsi.

On sait que les sept notes de toute gamme diatonique ont reçu le nom générique de *degré* et que ce terme s'emploie dans deux acceptions différentes; ainsi, considérant les notes *ré* et *sol* de la gamme diatonique de *do*, on dira, tantôt que ces notes sont deux des *degrés* de la gamme, tantôt que l'intervalle de ces notes est de trois *degrés*.

Semblablement, nous engloberons sous le nom de *grades* les douze notes de toute gamme chromatique, et, de même que ci-dessus, nous dirons qu'en *do* majeur, *ré* et *sol* sont deux des *grades* de la gamme chromatique, ou encore que, de *ré* à *sol*, l'intervalle est de cinq *grades*.

Enfin, nous donnerons le nom de *grade tempéré* ou, par abréviation, *g. t.* ou *gété*, à la valeur moyenne du grade, c'est-à-dire à la douzième partie de l'octave; le gété ne sera donc autre chose que ce que les musiciens appellent habituellement un *demi-ton*.

Nous nous abstiendrons, malgré l'usage établi, de compter les intervalles en tons et demi-tons, parce que l'emploi de ces expressions n'est pas sans inconvénients ([1]); nous compterons, selon le cas, en gétés ou en grades, étant entendu que les grades de la

([1]) Ces expressions tendent à introduire une certaine confusion dans les idées; en outre elles obligent à employer des formes de langage un peu choquantes, à dire, par exemple, que la valeur du demi-ton est tantôt de $\frac{1}{2}$ ton, tantôt de $\frac{1}{3}$ de ton, tantôt de $\frac{1}{4}$ de ton (*voir* plus loin, 9e partie, *Applications*, nos 866 et suiv.)

gamme chromatique, de même que les degrés de la gamme diatonique, sont loin d'avoir une valeur uniforme. Toutefois, tandis que la valeur approximative du degré varie de 1 gété (*si do*) à 3 gétés (*la ♭ si*), la valeur du grade, au contraire, reste toujours voisine de 1 gété, en sorte que l'expression d'un même intervalle, soit en grades, soit en gétés, s'obtiendra toujours au moyen du même chiffre; ainsi la quinte dite ***quinte juste*** sera toujours mesurée par le nombre 7, aussi bien en grades qu'en gétés ([1]).

Le grade (ou le gété) étant pris pour unité, nous pourrons désigner par 4 4 (prononcez quatre-quatre) tout accord du modèle de *la ♭ do mi,* rappelant ainsi que, dans cet accord ou dans ses gétophones, les divers intervalles élémentaires superposés, qu'ils soient des tierces ou des quartes, ont tous une valeur de quatre grades. De même, nous désignerons par 3 3 3 (prononcez trois-trois-trois) tout accord du modèle de *si ré fa la ♭*, parce que les divers intervalles élémentaires, tierces ou secondes, entrant dans sa composition ou dans celle de ses gétophones, valent uniformément trois grades. De même encore, les accords du modèle de *la do mi sol* et leurs gétophones seront désignés par 3 4 3 (prononcez trois-quatre-trois), car tous ces accords sont formés par la superposition de trois intervalles dont les valeurs en grades sont respectivement 3, 4 et 3.

Toutefois nous appellerons aussi ***neutre*** l'accord 333, et ***mixte*** l'accord 44 ([2]); l'accord 333, en effet, est réellement ***neutre,*** c'est-à-dire ni majeur ni mineur, puisque, comme on va le voir, il ne peut appartenir à un ton sans appartenir aussi au même ton pris dans le

([1]) Dans les deux cas, la mesure de l'intervalle ne sera qu'approximative; en effet, le grade n'ayant pas une valeur fixe, la grandeur d'un intervalle de 7 grades n'est pas nettement déterminée; quant à l'intervalle de 7 gétés, il est au contraire défini avec une précision parfaite, puisqu'il correspond à un rapport d'N valant $2^{\frac{7}{12}}$; mais cette valeur n'est qu'à peu près égale à celle de la quinte $\frac{3}{2}$. Nous verrons plus loin que le fait est général et que les intervalles tempérés s'exprimant (sauf l'octave) par des nombres irrationnels, ne sont jamais tout à fait égaux aux intervalles justes auxquels on les assimile.

([2]) Les huit types d'accords de quatre sons que l'on peut former en superposant trois intervalles valant chacun trois ou quatre grades seraient représentés de la même façon par les huit formules

333, 334, 343, 344, 433, 434, 443, 444,

qui sont les huit combinaisons distinctes des chiffres 3 et 4, pris trois à trois. Si les deux combinaisons extrêmes reçoivent les noms d'accords ***neutres*** et ***mixtes*** indiqués plus haut, les autres pourraient être dénommées comme le montre le Tableau ci-dessous,

		Les intervalles élémentaires superposés		
		vont en s'élargissant.	sont disposés symétriquement	vont en s'étrécissant.
Accords de septième	mineure...	334 ilargi	343 isyme	433 itréci
	majeure...	344 alargi	434 asyme	443 atréci

chaque nom commençant par *i* ou *a*, suivant qu'il s'agit d'un accord de septième mineure ou majeure, ou de ses gétophones, et le reste du nom rappelant abréviativement la façon dont se succèdent les divers intervalles élémentaires.

Ceci ne signifie pas que ces dénominations seront employées dans les pages qui suivent, et que nous dirons désormais ***accord itréci*** au lieu d'***accord*** 433 ou d'***accord de septième de dominante;*** cela signifie seulement que, si les harmonistes éprouvaient le besoin, pour certaines études, de désigner les accords, non plus d'après le rôle des notes constituantes, mais bien d'après la valeur brute de leurs intervalles élémentaires, les noms à adopter pourraient être, soit ceux qu'on vient d'indiquer pour fixer les idées, soit toute autre série de noms différents, mais choisis par un procédé similaire.

Il faut bien reconnaître, en effet, que le manque de dénominations telles que celle d'***accord itréci*** amène parfois les harmonistes à employer des expressions véritablement hétéroclites, telles que celles d'***accord de septième de dominante sur tonique*** ou ***sur septième degré,*** lesquelles paraissent inacceptables, en raison de la contradiction qu'elles portent en elles; cette contradiction n'existe du reste que dans les mots qu'on emploie; quant aux faits, ils sont bien réels : on verra en effet, nos 369 et suiv., que, dans un ton donné, tous les degrés de la gamme et tous les accidents sont susceptibles de porter l'accord 433, celui-ci pouvant toujours résoudre sur l'accord du ton, sans amener aucune modulation; mais, bien entendu, ces accords 433 n'interviennent que comme accords ***itrécis,*** et non comme accords de septième de dominante.

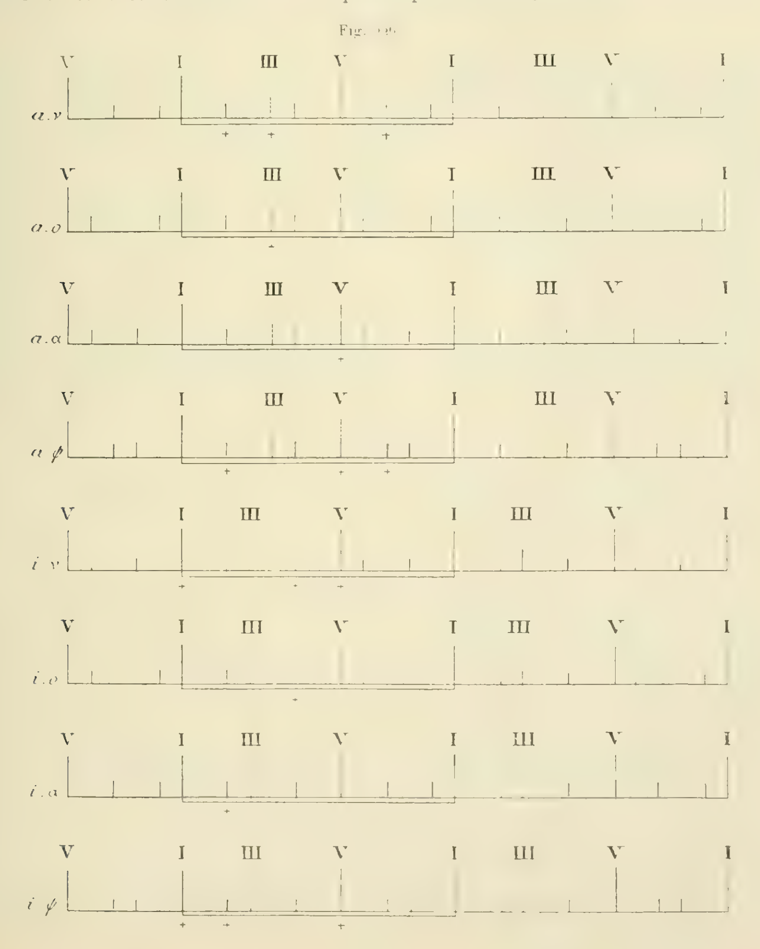
mode contraire; quant à l'accord 44, il est mixte en ce que, s'il appartient par un certain ton à l'un des deux modes, il appartient aussi par un autre ton au mode contraire : ainsi l'accord *la ♭ do mi*, que l'on trouve, en *do*, dans le mode majeur (ton de *do* majeur orné ou alternant), se retrouve aussi, en *fa*, dans le mode mineur (ton de *fa* mineur orné ou alternant).

ARTICLE I. — Etude de l'accord 343.

DEGRÉS DE LA GAMME POUVANT PORTER L'ACCORD 343.

339. Les huit graduations de la figure suivante représentent respectivement les huit gammes ternaires. Ainsi, la première graduation, marquée *a. ν.*, représente la gamme majeure normale. Chaque gamme est donnée sur une étendue de deux octaves et demie environ, ainsi qu'il est facile de le reconnaître, puisque les traits représentant les toniques, les médiantes et les dominantes sont marqués respectivement I, III et V.

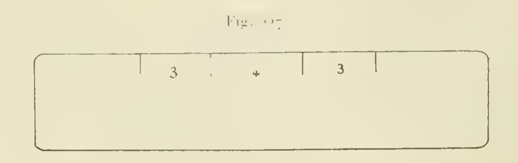
Fig. [illegible]



La figure est faite à l'échelle de 4 millimètres par grade, ce qui signifie que les traits représentant deux degrés conjoints sont écartés de 4, 8 ou 12 millimètres, suivant que les degrés eux-mêmes sont séparés par un intervalle d'un demi-ton, d'un ton ou d'un ton et demi.

Pour trouver aisément sur ces graduations les degrés des gammes qui sont susceptibles de porter l'accord 343, il est commode de construire d'abord une cherche figurant l'accord 343 à la même échelle. Cette cherche n'est autre chose qu'une petite bande de papier sur le bord de laquelle on a marqué quatre traits s'échelonnant à 12, 16 et 12 milli-

Fig. 227.



mètres (*voir fig.* 227) et représentant par suite quatre notes s'échelonnant elles-mêmes à des intervalles successifs de 3, 4 et 3 grades.

Faisons glisser cette cherche le long de chacune des graduations représentant une gamme (*fig.* 226), et, chaque fois que les quatre traits de la cherche se trouvent simultanément en regard de quatre notes de la gamme, marquons d'une croix la plus basse de ces quatre notes : toutes les notes ainsi repérées par une croix pourront porter l'accord 343, et elles seules pourront le porter.

340. Le tableau suivant, récapitulant les résultats obtenus avec la cherche, montre que les seize accords correspondant aux seize croix marquées sur la figure 226 sont tous placés sur l'une des six notes formant les six premiers degrés de la gamme majeure normale.

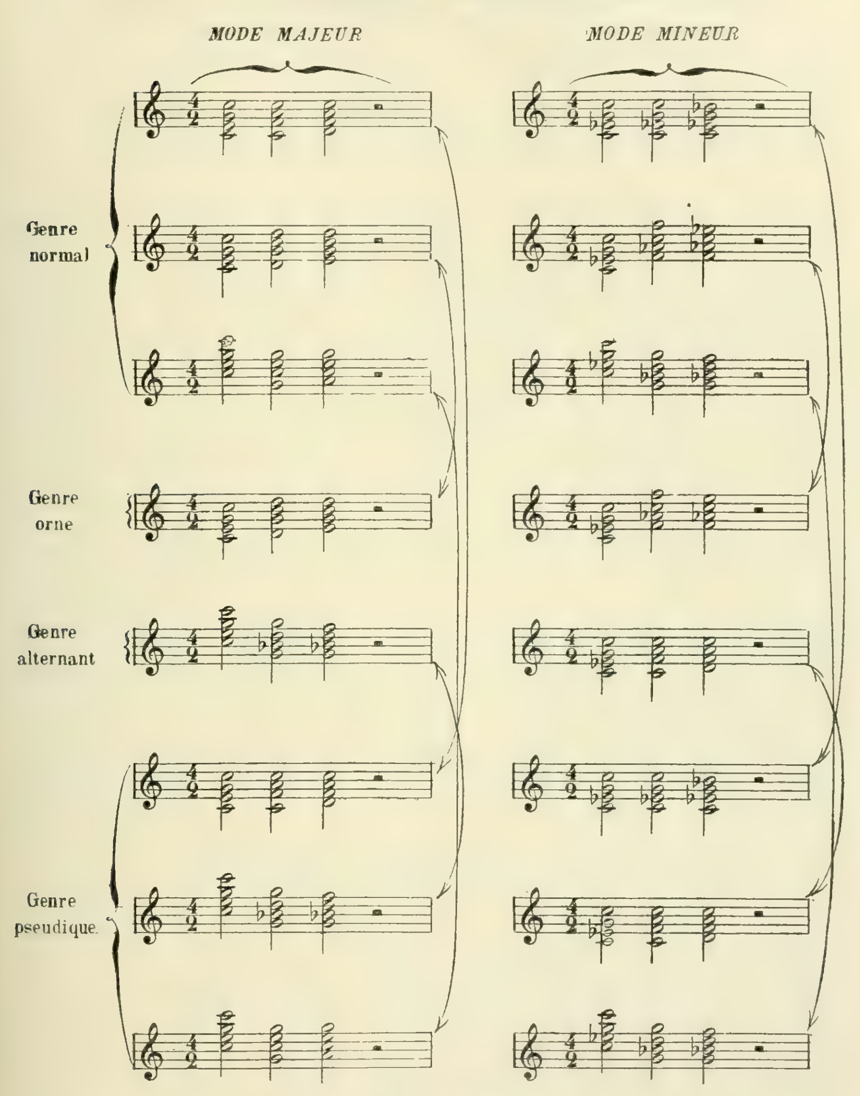
Degrés	Gammes — Mode majeur.		Gammes — Mode mineur.	
I.	»		*i* ν,	*i* ψ
II.	*a* ν,	*a* ψ	*i* α.	*i* ψ
III.	*a* ν,	*a* o	»	
IV.	»		*i* ν,	*i* o
V.	*a* α,	*a* ψ	*i* ν,	*i* ψ
VI.	*a* ν,	*a* ψ	»	

Ces seize accords, étant de même type et n'ayant pour bases que six notes distinctes, se réduisent évidemment à six distincts.

341. La figure qui suit donne, dans l'ordre des croix marquées sur la figure 226 (n° 339), les divers accords du type 343 qui peuvent se rencontrer dans les huit gammes ayant *do* pour tonique.

Il y a évidemment un grand nombre de manières d'amener les accords dissonants dont il s'agit; celles qui ont été employées dans la figure 228 sont au nombre des plus simples. Elles permettent de remarquer que, contrairement à ce qu'indiquent certains traités, la note dissonante n'est pas toujours la note la plus haute de l'accord. Celui-ci se trouve formé, tantôt d'un accord parfait mineur avec septième mineure, tantôt d'un accord parfait majeur avec sixte majeure, ou tout au moins avec l'octave grave de cette sixte. Nous verrons plus loin que l'accord 343 peut aussi, par altération, s'obtenir de bien d'autres façons.

Fig. 228.



TONS POSSÉDANT UN MÊME ACCORD 343.

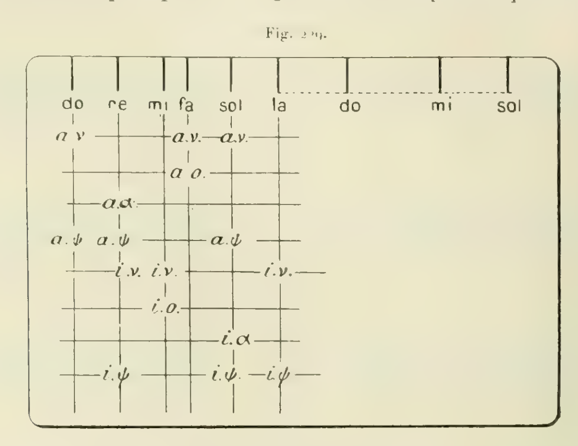
342. Après avoir vu quels sont les accords 343 existant dans les gammes fondées sur une même tonique, recherchons maintenant quels sont les tons admettant un même accord 343, par exemple *la do mi sol*.

Si l'on dispose de la figure 228 (n° 341), il est facile de résoudre la question par des simples transpositions.

On peut aussi la résoudre directement en faisant usage d'une cherche telle que celle qui est figurée ci-après (*fig.* 229) : la partie droite de la cherche est occupée par les quatre traits représentant l'accord 343 proposé, *la do mi sol*; à gauche de cet accord sont inscrites les autres notes de la gamme, toujours à la même échelle que précédemment (4 millimètres par grade).

Faisons glisser cette cherche sur l'une des lignes graduées de la figure 226 (n° 339), par exemple sur celle qui représente la gamme *a.* ν. Chaque fois que les quatre traits

Fig. 229.



figurant l'accord *la do mi sol* correspondront simultanément à quatre degrés de la gamme, le trait I ou premier degré de la graduation *a.* ν. montrera sur la cherche le nom de la tonique d'une gamme de variante *a.* ν. possédant l'accord *la do mi sol.* On trouvera ainsi, comme toniques possibles, *do*, *fa* et *sol*, et l'on écrira sur la cherche, au-dessous de leurs trois noms, l'abréviation *a.* ν. pour indiquer que ces notes sont toniques dans la tonalité majeure normale.

Procédant de même pour les sept autres gammes, on obtiendra les autres indications inscrites sur la cherche que représente la figure 229 ci-dessus. On constatera ainsi que l'accord *la do mi sol* appartient à seize tons, savoir :

	fa	*do*	*sol.*	*ré*	*la.*	*mi.*
1° 12 tons formant 3 champs de 4 équiarmés (qui sont le champ *néant* et les deux champs voisins 1♯ et 1♭)	*a.* ν.	*a.* ψ.	*i.* ψ.	*i.* ν.		
		a. ν.	*a.* ψ.	*i.* ψ.	*i.* ν.	
			a. ν.	*a.* ψ.	*i.* ψ.	*i.* ν.
2° 2 tons alternants équiarmés entre eux (ce sont, au genre et au mode près, les deux pseudiques du champ néant).			*i.* α.	*a.* α.		
3° 2 tons ornés (ce sont, au genre près, les corrélatifs des 2 tons normaux du champ néant)	*a.* o.					*i.* o.
Soit, en résumé : Toniques	*fa*	*do*	*sol*	*ré*	*la*	*mi*
Modes	*a*	*a*	*a* *i*	*a* *i*	*i*	*i*
Genres	ν. o.	ν. ψ.	ν. ψ. α. ψ.	α. ψ. ν. ψ.	ν. ψ.	ν. o.

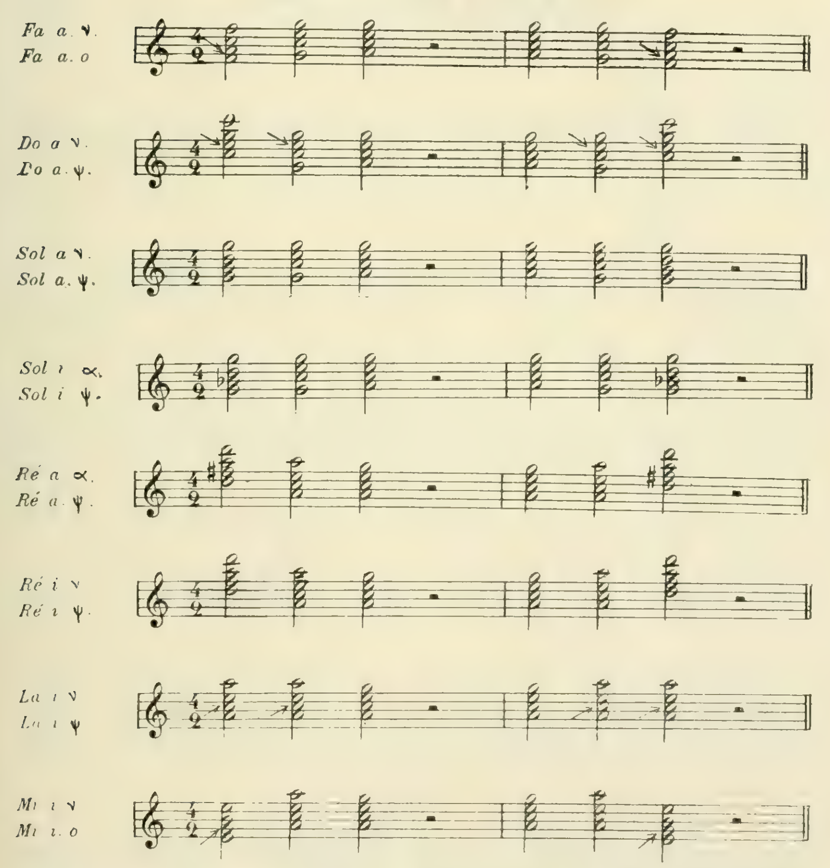
c'est-à-dire à seize gammes se réduisant, si l'on ne tient pas compte du genre, à huit gammes fondées sur six toniques distinctes, dont deux prises dans les deux modes; ces six toniques

sont les notes qui sont bases d'échelles dans les deux tons, *do* majeur et *la* mineur, dont les accords parfaits forment par leur réunion l'accord 343 considéré (*la do mi sol*); ou encore, ces six notes sont celles du champ néant (champ contenant *do a* et *la i*) qui sont susceptibles de porter un accord parfait.

MODULATIONS PAR L'ACCORD 343.

343. Le Tableau suivant indique, à la gauche de ses huit lignes, les seize tons qui possèdent l'accord *la do mi sol*. Dans chaque ligne de ce Tableau, le dissonant est amené par les mêmes successions que dans la figure 228 (nº **341**); dans la deuxième moitié de la

Fig. 230.



ligne, la succession se reproduisant, mais en sens inverse, il y a résolution dans le ton d'où l'on est parti. Cette disposition a pour but de permettre de vérifier la facilité avec

laquelle l'accord *la do mi sol* met en communication les diverses tonalités auxquelles il appartient (amphitonie). Pour s'en assurer, il suffit de jouer sept fois la première moitié de l'une des huit lignes du Tableau, en la faisant suivre à chaque fois de la deuxième moitié de l'une des sept autres lignes; on exécute ainsi sept modulations. Si l'on répète la même opération sur la première moitié de chacune des huit lignes, on aura exécuté en tout 56 modulations, également naturelles et faciles. On verra d'ailleurs plus loin que ces modulations ne sont pas les seules que permette l'accord étudié.

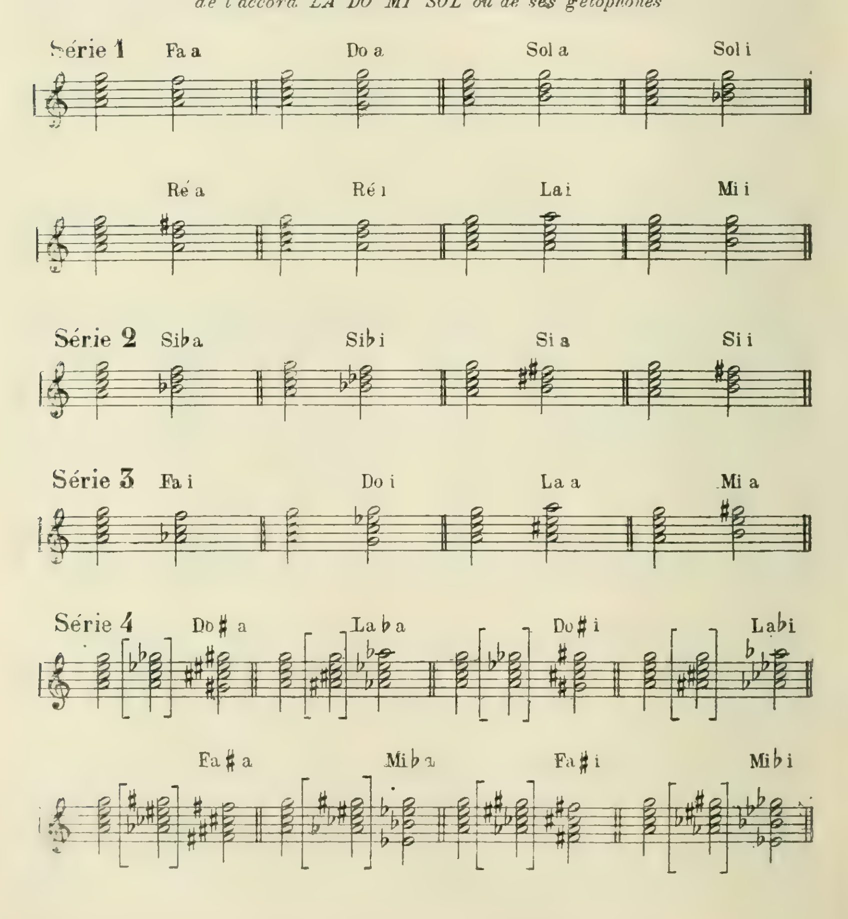
RÉSOLUTIONS D'UN MÊME ACCORD 343.

344. Après avoir examiné à quels tons appartient l'accord *la do mi sol*, cherchons maintenant de quelles résolutions il est susceptible.

Fig. 251.

Tableau des 24 résolutions

de l'accord LA DO MI SOL ou de ses gétophones



Il va de soi que cet accord peut d'abord résoudre sur l'échelle tonique des seize tonalités auxquelles il appartient. Mais, comme l'accord tonique ne dépend que du mode, et non de la variante, ces résolutions se réduisent à huit distinctes, savoir :

Toniques..................	*fa*	*do*	*sol*	*ré*	*la*	*mi*
Modes....................	*a.*	*a.*	*a. i.*	*a. i.*	*i.*	*i.*

Ces huit résolutions forment la série 1 du tableau précédent (*fig.* 231).

345. Mais l'accord considéré peut aussi résoudre sur les échelles D et ⅄ des divers tons auxquels il appartient. Ces échelles ont pour base les huit notes

si♭ fa do sol ré la mi si.

Pour savoir de quels modes seront ces échelles, il suffit de se rappeler que le mode des échelles dépend du mode et du genre de la gamme considérée, ainsi que l'indique le Tableau ci-dessous :

Désignation des variantes.	Mode des 3 échelles ⅄	T	D
a. ν............	*a*	*a*	*a*
a. ο............	*i*	*a*	*a*
a. α............	*i*	*a*	*i*
a. ψ............	*a*	*a*	*i*
i. ν............	*i*	*i*	*i*
i. ο............	*i*	*i*	*a*
i. α............	*a*	*i*	*a*
i. ψ............	*a*	*i*	*i*

Il suit de là que, dans les seize tonalités considérées, les échelles basées sur les huit notes précitées affecteront les modes indiqués par le Tableau suivant :

Gammes possédant l'accord *la do mi sol*		Bases d'échelles *si♭*	*fa*	*do*	*sol*	*ré*	*la*	*mi*	*si*
fa	*a.* ν............	*a*	*a*	*a*					
	a. ο............	*i*	*a*	*a*					
do	*a.* ν................		*a*	*a*	*a*				
	a. ψ................		*a*	*a*	*i*				
sol	*a.* ν....................			*a*	*a*	*a*			
	a. ψ....................			*a*	*a*	*i*			
sol	*i.* α....................			*a*	*a*	*i*			
	i. ψ....................			*a*	*i*	*i*			
ré	*a.* α........................				*i*	*a*	*i*		
	a. ψ........................				*a*	*a*	*i*		
ré	*i.* ν........................				*i*	*i*	*i*		
	i. ψ........................				*a*	*i*	*i*		
la	*i.* ν............................					*i*	*i*	*i*	
	i. ψ............................					*a*	*i*	*i*	
mi	*i.* ν................................						*i*	*i*	*i*
	i. ο................................						*i*	*i*	*a*
Résumé.............		*a i*	*a*	*a*	*a i*	*a i*	*i*	*i*	*a i*

Les résolutions possibles seront donc au nombre de douze, savoir :

Bases de l'accord parfait.	*si♭*	*fa*	*do*	*sol*	*ré*	*la*	*mi*	*si*
Modes.................	*a i*	*a*	*a*	*a i*	*a i*	*i*	*i*	*a i*

Parmi ces résolutions, quatre seulement sont nouvelles : ce sont celles qui forment la série 2 de la figure 231 (nº 344).

RÉSOLUTIONS COMPORTANT UNE ALTÉRATION.

346. Les douze résolutions précédentes sont fournies par les tonalités auxquelles appartient l'accord *la do mi sol*, sans altération d'aucune sorte. Si maintenant nous recherchons à quels tons on peut, grâce à l'altération, attribuer, soit l'accord *la do mi sol* lui-même, soit une série de quatre sons gétophones à *la do mi sol*, nous allons voir que l'accord étudié est susceptible de résoudre sur les vingt-quatre accords parfaits et même dans les vingt-quatre tons que nous offre la musique tempérée.

De ces vingt-quatre résolutions, les douze ne comportant pas d'altération ont déjà été indiquées dans les séries 1 et 2 de la figure 231 (n° 344); les douze autres sont comprises dans les séries 3 et 4.

347. Les résolutions de la série 3 ne comportent que l'altération correspondant au changement de mode; en effet, les tons de *fa i*, *do i*, *la a*, *mi a* sont les contremodes des tons de *fa a*, *do a*, *la i*, *mi i*, qui possèdent naturellement l'accord *la do mi sol*, et figurent à ce titre dans le Tableau du n° 343 (*fig.* 230, lignes 1, 2, 7 et 8). Si l'on relit ce Tableau en contremodant les accords parfaits de ces lignes (ce qui se fait en haussant ou baissant d'un grade les médiantes d'accord parfait marquées d'une flèche ascendante ou descendante), on constate que les successions dans une même ligne et les modulations d'une ligne à l'autre ne sont pas beaucoup moins faciles et naturelles que quand on lisait le Tableau sans altérer les médiantes : ceci tient à l'étroite parenté créée par l'homotonie entre tons ne différant l'un de l'autre que par le mode.

348. Les huit résolutions de la série 4, lorsqu'on les joue *ex abrupto*, paraissent plus dures que les précédentes; il est naturel qu'il en soit ainsi, car il existe une moindre parenté entre le ton de l'accord de résolution et les tons auxquels l'accord *la do mi sol* tendrait normalement à rattacher quand il est entendu *ex abrupto* [1]. Mais ce qui fait la dureté de ces successions, c'est que la tonalité dans laquelle on résout n'a pas été établie antérieurement; si elle avait été établie, c'est au contraire le dissonant gétophone de *la do mi sol* qui pourrait sembler dur, en raison des altérations qu'il renferme, tandis que le retour à l'accord tonique semblerait très naturel.

Les accords altérés gétophones de *la do mi sol* peuvent s'introduire de tant de façons diverses dans les tons de la série 4 qu'il n'y a pas lieu d'entreprendre le dénombrement de tous ces modes d'introduction; parmi eux nous considérerons seulement le suivant :

349. On va voir dans l'article II ci-après que les accords 333 (ou accords neutres) distincts existant en musique tempérée sont au nombre de trois seulement; et que chaque ton possède l'un de ces trois accords, et dispose aussi des deux autres à l'aide d'altérations très légères (ou même sans altérations).

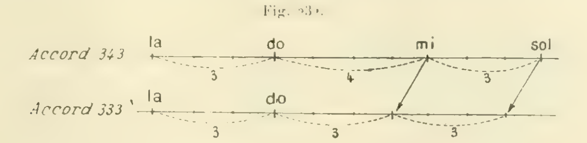
D'autre part, il suffit évidemment de considérer les formules mêmes des accords 343 et 333 pour voir que tout accord 343 peut être formé en prélevant respectivement ses deux premières et ses deux dernières notes dans deux accords 333 distincts. Il suit de là qu'un accord 343 quelconque tel que *la do mi sol* peut résoudre dans un ton quelconque tel que *do*♯. En effet, ce ton étant supposé établi, dispose des trois accords 333, et notamment des deux à l'aide desquels on peut former, par le moyen ci-dessus indiqué, un accord altéré gétophone à *la do mi sol*; donc, étant en *do*♯, on dispose de cet accord altéré, lequel peut, par suite, résoudre en *do*♯.

350. Nous verrons plus loin que les trois accords 333 ou accords neutres *a*, *b* et *c* contiennent, sous forme naturelle ou enharmonique (hétérographique), les notes suivantes,

(1) *Voir* l[illegible] du n° 388.

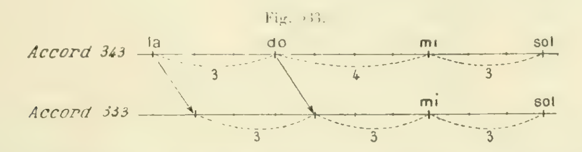
savoir : l'accord *a*, la fausse échelle *si ré fa*; l'accord *b*, la tierce *la do*; et l'accord *c*, la tierce *mi sol*. Il est évident, d'après ce qui précède, que si, dans l'accord *la do mi sol*, on bémolise les deux notes supérieures, on produit le neutre *b* contenant *la do* :

Fig. 232.



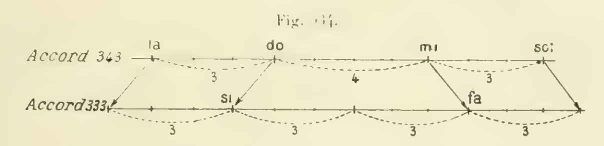
Si l'on dièse les notes inférieures, on produit le neutre *c* contenant *mi sol* :

Fig. 233.



Enfin, si l'on bémolise les notes inférieures en même temps qu'on dièse les notes supérieures, on obtient (à l'état incomplet) le neutre *a*, contenant *si ré fa* :

Fig. 234.



Ce sont ces accords neutres qui sont écrits entre crochets (sous une forme d'ailleurs fort incorrecte, mais relativement facile à lire) au milieu des huit résolutions de la série 4 : chacun d'eux est l'accord neutre appartenant en propre au ton dans lequel se fait la résolution : son interposition entre l'accord altéré initial et l'accord consonant final rend la succession moins dure, parce qu'elle aide l'oreille à saisir la filiation existant entre les sonorités successives (¹).

ARTICLE II. — Etude de l'accord 333.

351. L'accord 333, ou accord neutre, présente une particularité qui le rend éminemment propre aux effets enharmoniques : les trois intervalles élémentaires par la superposition desquels il est constitué ont pour valeur approximative une même partie aliquote de l'octave. De ce que les tierces mineures d'échelle ou de raccordement et les secondes dites augmentées valent uniformément trois grades, il résulte que la gamme tempérée n'offre pas plus de trois accords neutres distincts. Considérons, en effet, la figure 235 ci-dessous, représentant les notes de la gamme naturelle, ainsi que les grades intermédiaires de la gamme chromatique, et marquons d'un même signe, par exemple de la lettre *a*, la première note de la figure, et, de trois en trois, toutes les suivantes : les notes ainsi marquées ne sont autres que les quatre notes constitutives de l'accord neutre *si ré fa la*♭ ou de ses gétophones; marquons de même de la lettre *b* toutes les notes situées immédiatement au-dessus des précédentes : nous avons ainsi repéré les quatre

(¹) Ceci est une nouvelle application de principes exposés antérieurement (Voir notamment *Dissonance*, renvoi du n° 186).

notes constitutives de l'accord neutre *fa♯ la do mi♭* ou de ses gétophones; marquons enfin de la lettre *c* les notes restantes, qui sont les quatre notes constitutives de l'accord neutre *mi sol si♭ ré♭* ou de ses gétophones :

Fig. 235.

Nos d'ordre des grades.	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Noms des Notes.	si	do		ré		mi	fa		sol		la		si	do	
Séries.	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*

On voit que nous avons ainsi réparti tous les grades de la gamme chromatique en trois séries :

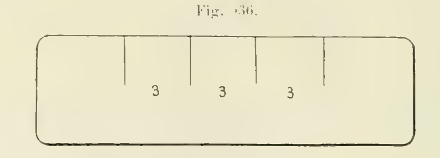
La série *a*, contenant notamment *si ré fa*;
La série *b*, contenant notamment *la do*;
La série *c*, contenant notamment *mi sol*.

Ces trois séries correspondent respectivement à trois accords neutres distincts *a*, *b*, *c*, et tout accord neutre ne peut être qu'identique ou gétophone à l'un des trois accords *a*, *b*, *c*.

DEGRÉS DE LA GAMME POUVANT PORTER L'ACCORD 333.

352. Si l'on construit une cherche telle que celle figurée ci-dessous (*fig.* 236), portant

Fig. 236.



quatre traits uniformément écartés à trois grades les uns des autres, et si l'on fait glisser cette cherche sur les huit lignes graduées (*fig.* 226 du n° 339) qui représentent les huit types de gammes, on constate que l'accord neutre n'appartient qu'aux deux variantes ornées, et qu'il s'y place sur les degrés VII, II, IV et VI, lesquels, dans le genre orné, sont communs aux deux modes.

Placé sur le septième degré, il est l'accord de septième diminuée du ton; placé sur les degrés II, IV et VI, il est le premier, ou le deuxième ou le troisième renversement dudit accord de septième diminuée.

TONS POSSÉDANT UN MÊME ACCORD 333.

353. Il résulte de ce qui précède qu'un ton tel que *do* majeur ou mineur aura pour accord neutre *si ré fa la♭*. Si l'on se reporte à la figure 235 (n° 351), on voit que *do* est une note de la série *b*, et que son accord neutre est précisément constitué par la série *a*; on voit de même que tous les tons ayant pour toniques les autres notes de la série *b* admettront aussi pour accord neutre l'accord *a*. Il s'ensuit qu'un accord neutre appartient à tous les tons, majeurs ou mineurs, qui admettent l'une de ses notes pour sensible (1).

(1) Les définitions que les Traités d'harmonie donnent de la note sensible reviennent à dire que cette note est le VIIe degré de la gamme majeure normale ou ornée et de la gamme mineure ornée ou alternante.

Le Tableau qui suit indique pour chacun des trois accords neutres les huit tons (dont quatre de chaque mode) auxquels il appartient. Dans ce Tableau, chaque accord neutre a été changé d'état d'une ligne à l'autre, de façon à apparaître toujours dans l'état pour lequel il coïncide avec l'accord de septième diminuée du ton correspondant, et non avec les renversements de cet accord.

Tons majeurs ou mineurs.	Accords de septième diminuée.		
	Accord neutre *a*.	Accord neutre *b*.	Accord neutre *c*.
do	*si ré fa la♭*		
do♯		*si♯ ré♯ fa♯ la*	
ré			*do♯ mi sol si♭*
mi♭	*ré fa la♭ do♭*		
mi		*ré♯ fa♯ la do*	
fa			*mi sol si♭ ré♭*
fa♯	*mi♯ sol♯ si ré*		
sol		*fa♯ la do mi♭*	
la♭			*sol si♭ ré♭ fa♭*
la	*sol♯ si ré fa*		
si♭		*la do mi♭ sol♭*	
si			*la♯ do♯ mi sol*

RÉSOLUTIONS D'UN MÊME ACCORD 333.

354. Considérons, par exemple, l'accord neutre formé par les notes de la série *a*. Il appartient aux diverses gammes ayant pour toniques les notes de la série *b*; il peut donc résoudre sur l'une quelconque des échelles majeures ou mineures ayant pour base l'une des notes *b*. Mais ces mêmes gammes, qui ont pour toniques les notes *b*, ont pour dominantes les notes *c* et pour dominées les notes *a*; donc, si l'on reste dans le genre orné, on pourra résoudre sur les échelles majeures *c* et sur les échelles mineures *a*; et si l'on change de variante (ce qui ne constitue pas une modulation, tant que le genre seul varie et non le mode), on pourra résoudre aussi sur les échelles majeures *a* et mineures *c*, c'est-à-dire, en définitive, sur une quelconque des vingt-quatre échelles que nous offre la gamme chromatique tempérée.

355. Le Tableau suivant (*fig.* 237) indique les vingt-quatre résolutions que peut recevoir un même accord 333 tel que *si ré fa la♭* ou quelques-uns de ses gétophones, notamment :

si ré fa la♭
do♭ ré fa la♭
si ré mi♯ sol♯
si ré fa sol♯

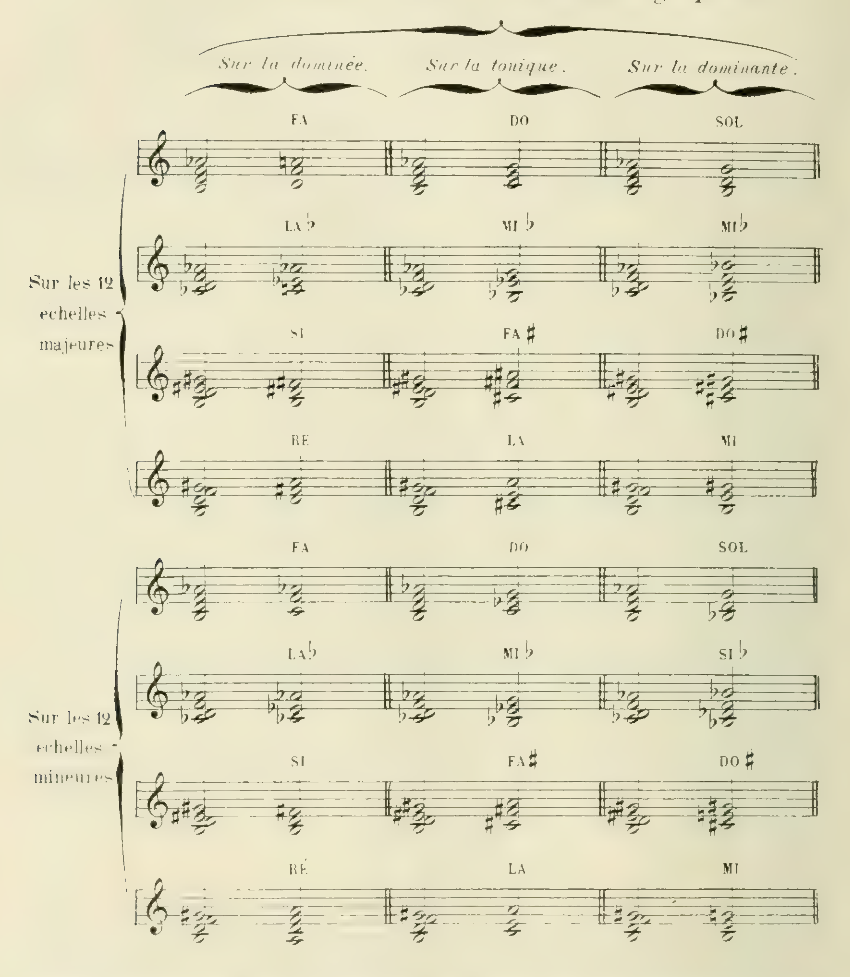
Sur les huit lignes du Tableau, les quatre premières se rapportent aux résolutions majeures et les quatre dernières aux résolutions mineures.

Sur les trois colonnes du Tableau, celle du milieu contient les résolutions sur les échelles toniques des gammes possédant l'accord neutre considéré ; les colonnes de gauche et de droite contiennent respectivement les résolutions sur les échelles dominées et dominantes de ces mêmes gammes.

356. A notre époque, il existe encore beaucoup de personnes fort musiciennes qui pratiquent presque exclusivement les variantes dénommées, dans cet Essai, *majeur*

Fig. 237.

Tableau des 24 résolutions de l'accord SI RE FA LA♭ ou de ses gétophones.



normal et *mineur orné*. Pour ces personnes, les quatre résolutions mineures de la dernière colonne du Tableau précédent paraîtront sonner un peu étrangement; en effet, l'accord de dominante n'est mineur que dans les tons majeurs alternants ou pseudiques et dans les tons mineurs normaux ou pseudiques (1).

(1) *Voir* aussi plus loin (premier renvoi du n° 388) la raison d'ordre général pour laquelle les dernières résolutions du Tableau précédent semblent moins naturelles que les premières.

RÉSOLUTIONS COMPORTANT UNE ALTÉRATION.

357. On vient de voir que la résolution d'un même accord neutre dans huit des vingt-quatre tons de la musique tempérée et sur les vingt-quatre échelles de ces huit tons ne suppose aucune altération; montrons maintenant qu'en admettant les altérations les plus légères ([1]), on peut résoudre le même accord neutre, non seulement sur les vingt-quatre échelles, mais bien dans les vingt-quatre tons de la musique tempérée.

Nous avons vu comment l'accord neutre *a* appartient en propre aux tons de la série *b*, tels que *do* majeur ou *la* mineur. Mais, pour les mêmes motifs, les accords neutres *b* et *c* appartiennent aux tons qui sont liés à *do* et à *la* par les parentés les plus étroites. C'est ainsi que l'accord neutre *b* appartient d'une part à *sol*, dominante et voisin de *do*, et équiarmé de *do* et de *la*, et d'autre part à *mi*, connexe à *do*, et dominante et voisin de *la*. De même, l'accord neutre *c* appartient d'une part à *fa*, dominée et voisin de *do* et connexe à *la*, et d'autre part à *ré*, équiarmé de *do* et de *la*, et dominée et voisin de *la*. On voit qu'en somme, grâce à l'étroite parenté réunissant les uns aux autres les six degrés portant échelles dans les quatre équiarmés du champ néant,

fa, do, sol, ré, la, mi,

les tons de *do* majeur et de *la* mineur disposent des trois accords neutres *a*, *b* et *c*; et, comme ce qui vient d'être dit pour le champ néant pourrait être répété pour un champ quelconque, il s'ensuit qu'un ton quelconque, majeur ou mineur, dispose des trois accords neutres ([2]).

En conséquence, un accord neutre, quel qu'il soit, pourra toujours résoudre dans un ton choisi d'une façon quelconque, puisqu'il pourra toujours être confondu par gétophonie avec l'un des trois accords neutres dont dispose le ton choisi.

358. Pour vérifier ce fait *à l'oreille*, il suffira de s'assurer qu'un même accord neutre, par exemple l'accord *a*, peut résoudre dans les vingt-quatre tons. Le Tableau de la figure 237 (n° 355) peut servir à cette vérification, en y considérant les résolutions comme se faisant, non plus sur les vingt-quatre échelles, mais bien dans les vingt-quatre tons. Les tons s'y trouvent disposés par colonnes, ceux de la première, ou deuxième, ou troisième colonne appartenant respectivement aux séries *a*, *b* et *c*.

([1]) Ou même parfois sans admettre aucune altération : *voir* le renvoi suivant.

([2]) Il y a lieu de remarquer ici, une fois de plus, la multiplicité des aspects que peut présenter un même fait musical (voir *Dissonance*, renvoi du n° 180). On vient de dire que le ton de *do* dispose des trois accords neutres, savoir : de l'accord *a* qui lui appartient en propre, et des accords *b* et *c* contenant respectivement les notes *fa*♯ et *ré*♭, étrangères à la collection de notes des homotoniques de *do*, et comportant par suite une certaine altération; or c'est seulement quand on se place exclusivement au point de vue de la tonalité ternaire actuellement étudiée que l'emploi des notes *fa*♯ et *ré*♭ comporte forcément une altération; si l'on se place, comme on le fera plus loin (*Gammes diverses*, n° 535), à un point de vue plus général, on constate que les gammes fondées sur la tonique *do* ne comprennent pas seulement les huit gammes ternaires désignées ci-dessus comme homotoniques à base *do*, mais encore d'autres gammes, notamment celles dont le type est semblable au mode de *mi* et au mode de *fa* des anciens. Or ces modes, transposés de façon à avoir *do* pour tonique, admettent précisément parmi leurs degrés les notes *ré*♭ et *fa*♯ respectivement.

Ces deux notes appartiennent donc à certains homotoniques de *do*, ou, si l'on veut, à la gamme chromatique de *do*, c'est-à-dire à la collection des douze nombres formant les rapports les plus simples avec l'un d'entre eux appelé *do*.

C'est pourquoi, lorsque le ton de *do* est établi, le compositeur peut pratiquer, par exemple, la succession

do *mi* *sol* *do*
do *mi*♭ *fa*♯ *la* *do*
do *mi*♮ *sol* *do*

sans que sa pensée musicale ait forcément oscillé dans un autre ton, tel que celui de *sol* ou de *mi*.

359. Les résolutions dans les tons de la troisième colonne donnent lieu à deux remarques. D'abord, la façon dont sonnent les résolutions mineures pourra, ainsi qu'il a été expliqué plus haut (n° 356), paraître étrange à certaines personnes. Ensuite, une résolution telle que celle de *si ré fa la♭* sur *sol* majeur (1re ligne, 3e colonne) ne donnera que la sensation d'une demi-cadence, et, tant que le ton de *sol* n'aura pas été confirmé par un procédé quelconque, on éprouvera une tendance à aller faire une cadence définitive à une quarte plus haut, c'est-à-dire en *do*. Il est intéressant de rechercher pourquoi :

Supposons d'abord qu'on entende successivement les deux accords

si ré fa la♭
do mi sol

sans qu'aucune tonalité ait été établie antérieurement : l'accord consonant est celui de *do*; l'accord neutre appartient aussi à *do*; rien ne s'oppose donc à ce qu'on fasse cadence sur *do*.

Supposons maintenant qu'on entende la succession

si ré fa la♭
do fa la♮ :

l'accord consonant est celui de *fa*; l'accord neutre est celui de *do*, dominante de *fa*; on sait que, quand il y a concours de deux échelles conjointes telles que celles de *fa* et de *do* (sans qu'aucune tonalité ne se trouve déjà établie), c'est l'échelle la plus basse que l'on tend à considérer comme tonique [1]; rien ne s'oppose donc à ce qu'on fasse cadence sur *fa*.

Mais, quand on entend la succession

si ré fa la♭
si ré sol

sans être influencé par aucune tonalité antérieurement établie, les sons en présence sont l'accord parfait de *sol* et l'accord neutre de *do*; donc, pour la raison ci-dessus rappelée, c'est au ton de *do* qu'on rattache les sons entendus, en sorte que la résolution sur *sol* ne donne que la sensation d'une cadence provisoire faite sur la dominante, en attendant la cadence définitive sur la tonique *do*.

360. En résumé, un accord neutre *a*, bien qu'allié à tous les tons, résout plus facilement d'une façon définitive dans les tons dont les toniques appartiennent aux séries *a* et *b*, c'est-à-dire dans les tons pour lesquels l'accord neutre considéré joue le rôle de neutre du *ton lui-même* ou de sa *dominante* [2]. Par exemple, les deux accords neutres les plus intimement liés à *do*, majeur ou mineur, seront *si ré fa la♭* et *fa♮ la do mi♭* (accords contenant la sensible ou la tonique).

MODULATIONS PAR L'ACCORD 333.

361. Sous réserve de la nuance qui vient d'être indiquée, on peut considérer la parenté des trois accords neutres avec un ton quelconque comme presque aussi étroite que si chaque ton possédait réellement les trois accords neutres au lieu d'un seul [3]; aussi l'accord neutre est-il remarquable par l'extrême facilité avec laquelle il fournit toutes les modulations. Soient, en effet, T et T′ deux tons quelconques, majeurs ou mineurs; appe-

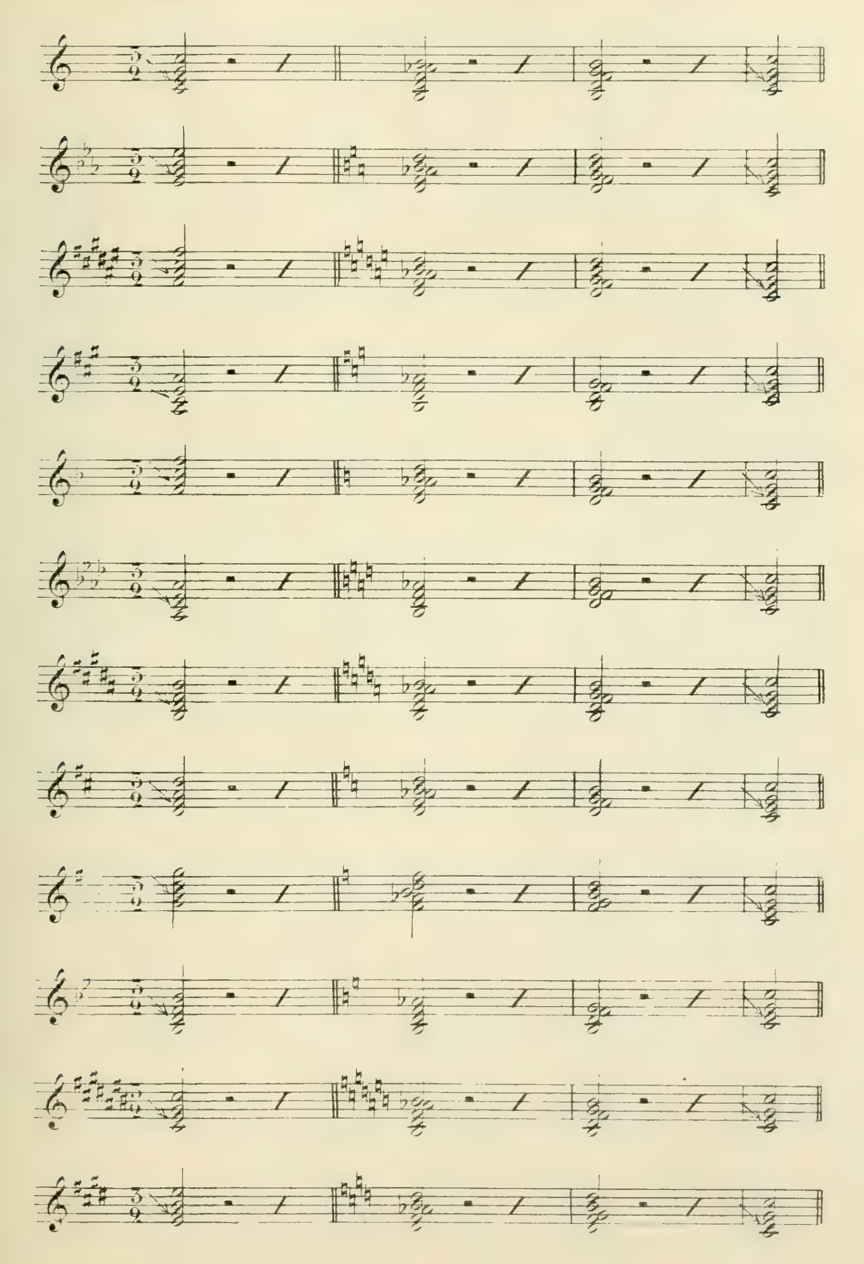
(1) *Voir* 5e Partie, Rattachements, n° 269.

(2) C'est-à-dire dans les tons qui admettent pour tonique ou pour sensible l'une des notes de l'accord neutre considéré.

(3) On a vu plus haut (deuxième renvoi du n° 357) que, si l'on ne se borne pas à faire état uniquement des tonalités ternaires, tout ton quelconque peut être considéré comme possédant par lui-même les trois accords neutres.

Fig. 58.

Tableau des 46 modulations permises par un même accord neutre SI RÉ FA LA ♭.



lons respectivement Δ, T, D et Δ′, T′, D′ leurs trois échelles constitutives, et N et N′ les accords neutres qui leur appartiennent en propre. Pour moduler de T à T′, on pourra toujours faire entendre l'accord N, puis l'accord N′, puis résoudre en T′ : comme les accords N et N′ sont tous deux à la disposition des tons T et T′, les divers accords de cette succession se relieront bien les uns aux autres :

T N N′ T′

On pourra aussi employer cette même succession, mais en insérant entre chaque accord tonique et son accord neutre l'accord de septième de dominante, qui diffère très peu de l'accord neutre :

T D — 7e N N′ D′ — 7e T′

Il va de soi qu'on peut varier ces successions de bien des manières, notamment en supprimant D et N et en faisant seulement :

T N′ D′ — 7e T′

C'est cette dernière succession qui est employée ci-dessus dans le Tableau de la figure 238 pour moduler vers *do*, majeur ou mineur, en venant des vingt-trois autres tonalités de la musique tempérée. Pour abréger, tous les tons de ce Tableau ont été écrits uniquement dans le mode majeur, mais des flèches descendantes, placées devant les médiantes, indiquent les notes qu'il suffit d'abaisser d'un grade pour réaliser les cas des tons mineurs. On voit qu'un même accord neutre, tel que *si ré fa la*♭, permet toutes les modulations conduisant au ton auquel il appartient (*do*), savoir : vingt-trois vers *do* majeur, et vingt-trois vers *do* mineur, soit au total quarante-six modulations.

362. Parmi tous les procédés par lesquels l'accord neutre permet de moduler, le plus simple est évidemment celui qui correspond à la succession suivante :

T { l'un quelconque des trois accords neutres *a*, *b* ou *c*. } T′

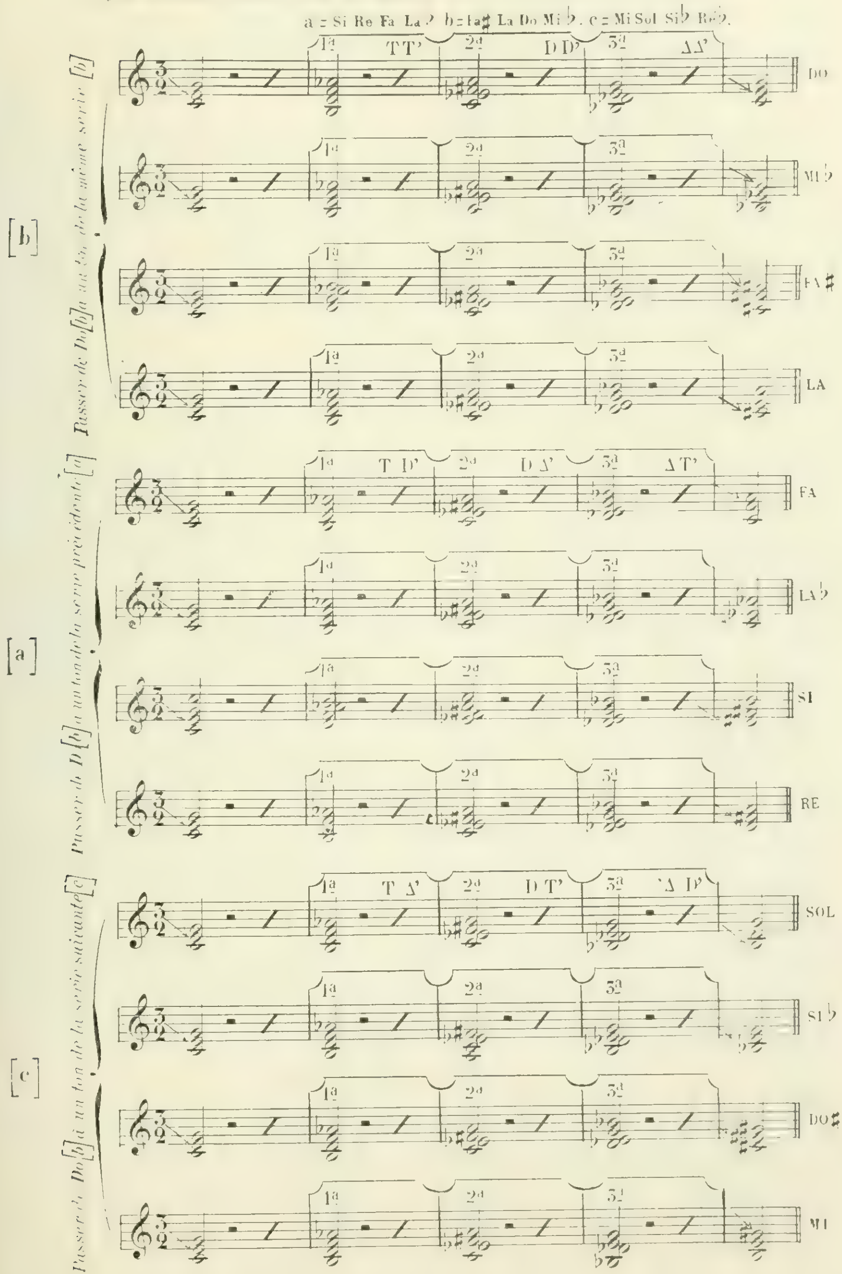
où un seul accord neutre quelconque met en communication deux tons T et T′ également quelconques. Ce procédé, suffisant, mais exigeant parfois, ainsi qu'on va le dire, la confirmation du ton T′, comporte cent trente-huit cas pour chacun des douze grades de la gamme chromatique tempérée.

Le Tableau suivant réunit synoptiquement les cent trente-huit modulations qu'on peut ainsi réaliser en partant de *do* comme ton initial; les modulations entre tons majeurs sont seules écrites, mais, de même que dans le Tableau précédent, des flèches descendantes, placées devant les médiantes des accords parfaits, indiquent les notes qu'il suffit d'abaisser d'un grade pour réaliser les cas des tons mineurs.

Si l'on n'utilise que le *prima* de chaque ligne, on a les quarante-six modulations où *do* est le ton initial et où l'accord neutre employé est *a* (savoir : vingt-trois modulations en partant de *do* majeur et vingt-trois en partant de *do* mineur). Si l'on utilise le *seconda* ou le *tertia*, on a les mêmes modulations, mais avec emploi de l'accord neutre *b* ou *c*, respectivement; d'où le total annoncé de cent trente-huit cas.

Fig. 259.

Tableau des 138 modulations conduisant d'un même ton (majeur ou mineur) dans tous les autres, à l'aide d'un seul accord neutre.



Le Tableau ci-après indique le rôle des trois accords neutres dans les deux tons T et T' entre lesquels ont lieu les modulations du Tableau précédent :

Séries auxquelles appartiennent les tons entre lesquels on module.			Rôle des trois accords neutres dans les tons T et T'.		
T		T'	Neutre *a* (*si ré fa la*♭)	Neutre *b* (*fa*♯ *la do mi*♭)	Neutre *c* (*mi sol si*♭ *ré*♭)
b (*do*)	*b*	*do*, *mi*♭, *fa*♯, *la*	Neutres de T et T'	Neutres de D et D'	Neutres de Δ et Δ'
	a	*fa*, *la*♭, *si*, *ré*	Neutres de T et D'	Neutres de D et Δ'	Neutres de Δ et T'
	c	*sol*, *si*♭, *do*♯, *mi*	Neutres de T et Δ'	Neutres de D et T'	Neutres de Δ et D'

Les indications du Tableau qui précède sont reportées dans la figure 239 sous forme d'abréviations telles que TT', TD', TΔ', inscrites au-dessus de la ligne de tête de chacune des trois séries de quatre modulations; par exemple, dans la modulation de *do* à *fa* par l'accord *b* (seconde série de quatre modulations, première ligne, modulation par le seconda), l'indication DΔ' signifie que l'accord *b*, par lequel on module, appartient en propre à la dominante D du ton initial et à la dominée Δ' du ton final.

Le rôle de l'accord *b* reste le même dans les trois autres modulations de la même série (modulations de *do* vers *la*♭, *si* et *ré*).

363. L'examen des résolutions de la figure 239 (n° 362) donnerait lieu à des remarques semblables à celles qui ont été présentées plus haut (n° 359); mais il donnerait lieu aussi à d'autres remarques provenant de ce que, dans les exemples actuels, on est en présence, non plus seulement d'un accord dissonant et d'un accord parfait final, mais encore d'un accord parfait initial dont la tonalité peut faire sentir son influence. C'est ainsi, par exemple, que, dans toutes les modulations de *do* vers *sol*, on est porté à considérer le ton final comme la dominante du ton initial et, par suite, à ne faire sur *sol* qu'une demi-cadence pour revenir ensuite à *do*, à moins, bien entendu, qu'on ne confirme ultérieurement le ton de *sol* en faisant usage de sons appartenant à ce ton, à l'exclusion de celui de *do*.

En somme, les modulations par l'accord 333 sont toujours faciles, quelque éloignés que soient les tons à réunir; mais, précisément à cause du grand nombre de tonalités qu'évoque un même accord neutre, il peut souvent être utile de souligner et de confirmer le ton dans lequel on veut résoudre définitivement.

364. On remarquera la brièveté avec laquelle l'emploi des notations usitées en algèbre permet d'exposer les résultats qui précèdent : prenant toujours pour unité d'intervalle le grade, désignant par X la base d'un accord neutre quelconque, et par T le ton auquel il appartient, enfin représentant par k un entier quelconque, on a

$$T = X + 3k + 1, \quad \text{majeur ou mineur.}$$

Mais les échelles de T sont

$$D = T + 7 = X + 3k + 1 + 7 \quad \text{et} \quad \Delta = T + 5 = X + 3k + 1 + 5,$$

c'est-à-dire

$$D = X = 3k + 2, \quad \text{majeur ou mineur.}$$
$$\Delta = X = 3k, \quad \text{majeur ou mineur.}$$

En sorte que l'accord X peut résoudre sur une échelle majeure ou mineure dont la base sera conforme à la formule

$$X = 3k + \begin{cases} \text{zéro,} \\ \text{ou } 1, \\ \text{ou } 2, \end{cases}$$

c'est-à-dire absolument quelconque ; l'accord X dispose donc des vingt-quatre résolutions possibles.

D'autre part, tout ton T possède son propre accord neutre, lequel passe par la note $T - 1$; mais, si l'on admet les altérations légères indiquées plus haut, le ton T disposera aussi des accords neutres de sa dominante et de sa dominée ; or l'accord neutre de la dominante, contenant la note $D - 1 = T + 7 - 1 = T + 6$, passe par la note T ; quant à l'accord de la dominée, puisqu'il contient la note $\Delta - 1 = T + 5 - 1 = T + 3 + 1$, il passe par la note $T + 1$.

En sorte qu'en définitive, le ton T dispose des accords neutres passant par les notes :

$$T - 1 \qquad T \qquad T + 1,$$

c'est-à-dire de tous les accords neutres.

DÉFORMATION DE L'ACCORD 333.

365. On rencontre parfois, quand on analyse de la musique moderne, des accords d'un effet très heureux, mais paraissant à première vue absolument étrangers au ton établi, en sorte qu'on peut être embarrassé pour expliquer leur intervention.

En examinant les choses de plus près, on constatera souvent que ces accords particuliers ne sont autre chose que le résultat d'une légère déformation apportée à quelque accord du ton établi. A titre d'exemple, nous allons montrer qu'à l'aide de déformations légères, on peut faire de l'accord neutre un accord simili-parfait, majeur ou mineur, ou un accord de simili-septième de dominante, etc. [1].

Considérons, par exemple, l'accord

ré fa la♭ si ré

de forme 3333, qui est celle de l'accord dit de septième diminuée, ou de ses renversements. Élevant sa troisième note d'un grade, nous obtenons

ré fa la si ré

de forme 3423, qui est celle d'un renversement de l'accord dit de septième de sensible (mode majeur) ou de septième du IIe degré (mode mineur). Et si, dans ce nouvel accord, nous faisons manquer la note *si*, il reste l'accord

ré fa la ré,

de forme 345, constitué comme un accord parfait mineur, mais pouvant n'être qu'un accord simili-parfait.

Considérons encore l'accord

la♭ si ré fa la♭

de forme 3333, et abaissons sa première note d'un grade ; nous obtenons

sol♯ si ré fa sol

[1] C'est-à-dire qu'on peut, par exemple, transformer un accord neutre en un édifice harmonique ne jouant nullement le rôle d'accord parfait, mais présentant cependant les mêmes intervalles qu'un accord parfait véritable (accord simili-parfait).

de forme 4332, qui est celle de l'accord dit de septième de dominante; faisant manquer la note *fa*, il reste l'accord

sol si ré sol,

de forme 435, constitué comme l'accord parfait majeur, mais pouvant n'être qu'un accord simili-parfait.

366. Ceci est d'ailleurs vrai, quelle que soit la note de l'accord neutre à laquelle on fasse subir une altération ascendante ou descendante; il suffit, pour s'en rendre compte, de considérer la formule générale de l'accord neutre illimité. Tout accord neutre est formé de quatre notes A, B, C, D s'échelonnant de trois en trois grades. Si, en même temps que ces quatre notes, on considère toutes leurs octaves A', B', C', D'. A'', B'', C'', D'', ..., on aura l'accord neutre illimité

Fig. 240.

A B C D A' B' C' D' A'' B'' C'' D''
3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3

Supposons que nous élevions d'un grade la note A et toutes ses octaves A', A'', ...; nous obtenons

Fig. 241.

A+1 B C D A'+1 B' C' D' A''+1 B'' C'' D''
2 3 3 4 2 3 3 4 2 3 3

c'est-à-dire une série où nous trouvons l'accord 334 (accord de septième de sensible du mode majeur, ou du II[e] degré du mode mineur), ainsi que tous ses renversements.

Si dans cette série nous faisons manquer la note B et toutes ses octaves B', B'', ..., il reste

Fig. 242.

A+1 C D A'+1 C' D' A''+1 C'' D''
5 3 4 5 3 4 5 3

c'est-à-dire l'accord parfait mineur 34 et ses renversements.

On voit de même que, si nous abaissons d'un grade la note A et ses octaves, l'accord neutre illimité devient

Fig. 243.

A−1 B C D A'−1 B' C' D' A''−1 B'' C''
4 3 3 2 4 3 3 2 4 3

c'est-à-dire une série où nous trouvons l'accord 433 (accord de septième de dominante) et tous ses renversements.

Et si nous y faisons manquer la note D et ses octaves, il reste

Fig. 244.

A−1 B C A'−1 B' C' A''−1 B'' C''
4 3 5 4 3 5 4 3

c'est-à-dire l'accord parfait majeur 43 et ses renversements.

367. Il suit de là que le compositeur, en déformant légèrement l'un des accords du ton dans lequel il écrit, peut toujours, intentionnellement ou à son insu, introduire dans son œuvre un accord ayant (à des commas près) les mêmes sons qu'un autre accord absolument étranger au ton établi : ce sera, par exemple, un accord de simili-septième de domi-
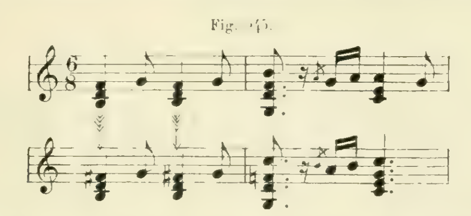
nante, dont l'intervention pourra être d'un heureux effet, sans d'ailleurs troubler en rien la tonalité établie.

Mais si, combinant l'enharmonie (amphitonie) à la déformation, le compositeur interprète cet accord simili comme un accord de septième de dominante véritable, il peut l'utiliser pour moduler dans le ton où cet accord joue réellement le rôle de septième de dominante.

Donnons quelques exemples de ces différents cas.

368. *Accords simili-parfaits.* — Dans l'exemple qui suit, l'accord simili-parfait est au commencement des deux temps de la troisième mesure. Celle-ci ne différant de la première que par la déformation qui fournit l'accord simili-parfait, ce dernier se trouve
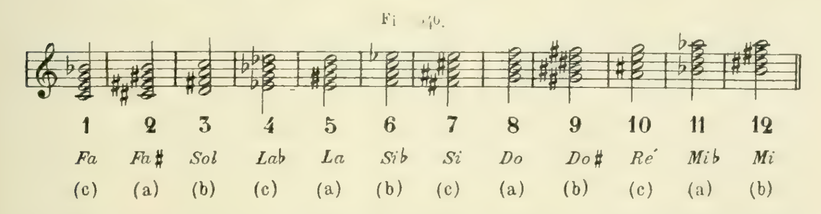
Fig. 245.



réalisé de façon à avoir une origine évidente (¹); il est donc facile de comprendre comment il s'introduit. Mais il va de soi que, quand c'est l'inspiration qui les suggère, les accords simili-parfaits sont susceptibles de se présenter avec plus d'imprévu, et dans des positions moins simples; c'est pourquoi ils peuvent parfois, à première vue, sembler difficiles à analyser, surtout si le compositeur, afin d'en faciliter la lecture, les a écrits d'une façon incorrecte.

369. *Accords de simili-septième de dominante, sans modulation.* — Considérons les douze accords numérotés ci-dessous de 1 à 12; on voit qu'ils présentent tous la constitution 433 et jouent le rôle d'accord de septième de dominante dans les tons, majeurs ou mineurs, indiqués au-dessous de chacun d'eux.

Fig. 246.



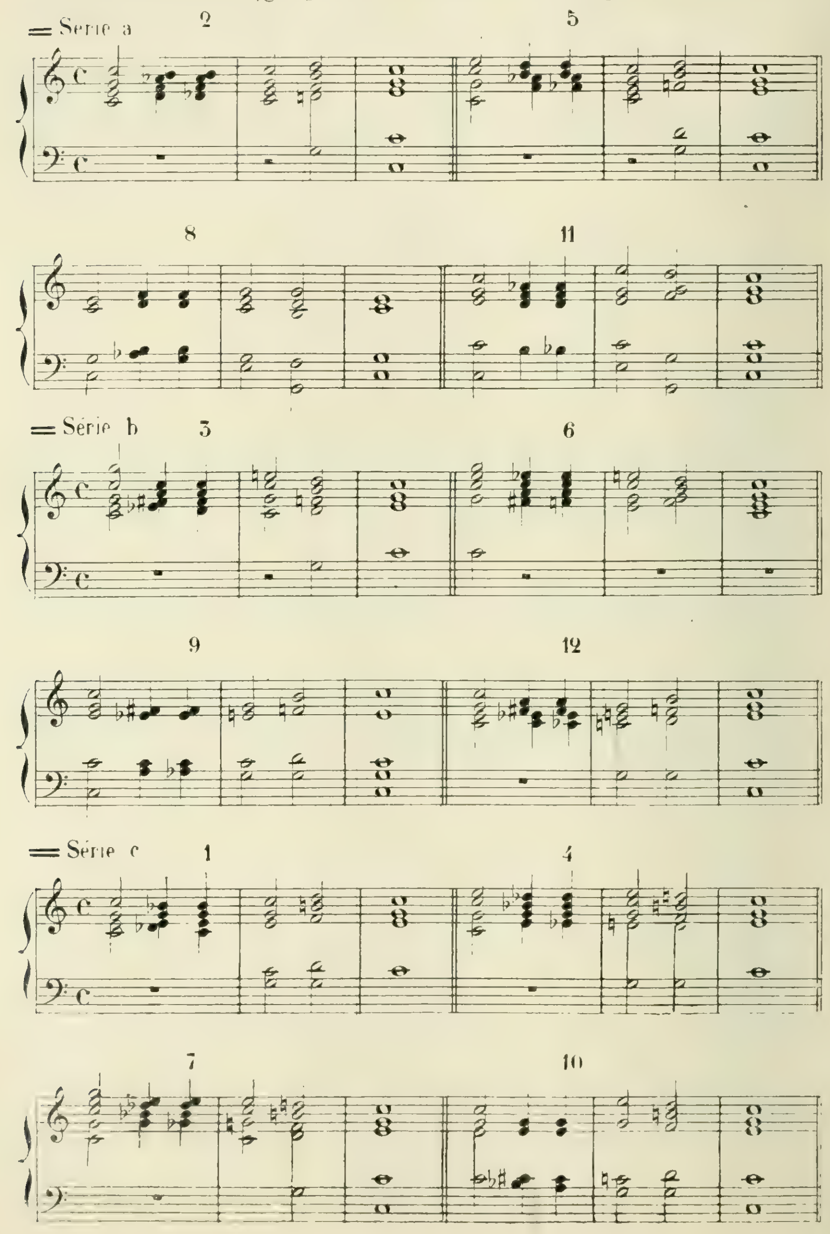
D'autre part, il est évident que ces douze mêmes accords peuvent aussi s'obtenir en partant des accords neutres *a*, *b* ou *c* pris dans un état convenable, et en y abaissant d'un grade la note la plus basse; la ligne inférieure de la figure ci-dessus indique celui des trois accords 333 qu'il faut choisir pour le transformer ainsi en accord 433.

Il suit de là que si, étant dans un ton quelconque tel que *do*, on fait entendre l'accord neutre *a*, on pourra, en l'altérant convenablement, le transformer en l'un des accords 2, 5, 8 ou 11 de la figure 246; de même, l'accord neutre *b* fournira les accords 3, 6, 9 et 12, et l'accord neutre *c* fournira les accords 1, 4, 7 et 10 : c'est ainsi que ces douze accords, semblables aux douze accords de septième de dominante des divers tons de la musique tem-

(¹) Réunion de *si* et de *ré*, IIIe et Ve degrés du ton de *sol*, avec *fa♯*, VIIe degré du même ton; l'accord *si ré fa* de la première ligne peut être conçu en *sol a.* 4, et l'accord *si ré fa♯* de la deuxième ligne en *sol a.* 5.

Fig. 247.

Tableau des résolutions sur l'accord majeur de DO
des 12 accords 433, gétophones des 12 accords de septième dominante



pérée, se trouvent introduits dans l'exemple précédent (*fig.* 247) écrit en *do* majeur, et y reçoivent, non pas les douze résolutions dites *régulières,* à une quarte au-dessus de leur base, mais bien une seule et même résolution sur l'échelle majeure de *do*; il va de soi que ces accords, numérotés également de 1 à 12 comme dans la figure 246, ne sont pas tous présentés sous une forme correcte; l'écriture adoptée a été choisie de façon à être facile à lire et à permettre de voir du premier coup d'œil comment chaque accord 433 dérive de l'accord 333 correspondant.

370. *Accord de simili-septième de dominante, avec modulation.* — Soient T et T' deux tons quelconques, D et D' leurs échelles dominantes, N et N' leurs accords neutres. Nous avons vu que, les deux tons disposant l'un et l'autre de N et de N', on peut moduler de l'un à l'autre par la succession

T N N' T'.

Si dans cette succession on déforme les deux accords neutres en abaissant leurs bases d'un grade, ils prennent la forme 433 au lieu de 333, mais il n'en reste pas moins une liaison suffisante entre les quatre termes de la succession fournissant la modulation. Cette succession est devenue

T D + 7^e^ D' + 7^e^ T',

et si l'on a pris soin de changer l'armure entre les deux termes médians

Armure de T T D + 7^e^ Armure de T' D' + 7^e^ T',

la modulation sera exécutée sans qu'aucune note ait reçu d'accidents.

371. C'est par ce procédé que sont effectuées les quarante-six modulations du Tableau suivant (*fig.* 248), conduisant en *do* majeur ou en *do* mineur en partant de chacune des vingt-trois autres tonalités de la musique tempérée. Dans ce Tableau, comme dans plusieurs des précédents, on s'est borné à écrire les accords majeurs, mais les flèches descendantes, placées devant les médiantes, indiquent les notes qu'il suffit de baisser d'un grade pour réaliser les cas des tons mineurs.

372. Nous avons vu (n° 362) que la modulation TNN'T' pouvait, sous certaines réserves, être abrégée et réduite à TN'T'; de même, les modulations du Tableau suivant (*fig.* 248) peuvent aussi être abrégées par la suppression du premier des deux accords de septième de dominante, et réduites à la succession

T D' + 7^e^ T'.

Il va de soi que la facilité avec laquelle on adoptera le nouveau ton T' sans esprit de retour vers le ton précédent T, sera d'autant plus grande que l'ancien ton aura été moins solidement établi; c'est ainsi que, dans les passages où l'harmonie module en effleurant à peine les diverses tonalités qu'elle traverse, le moindre effet d'amphitonie suffit à procurer la modulation dans un ton nouveau.

373. Comme procédé mnémonique permettant, au cours d'une improvisation, de moduler rapidement vers tel ton arbitrairement choisi, on peut indiquer celui-ci :

1° Faire l'accord neutre du futur ton ou l'un de ses gétophones : cet accord passera, comme on le sait, à un grade au-dessous de la future tonique et à un grade au-dessus de la future dominante.

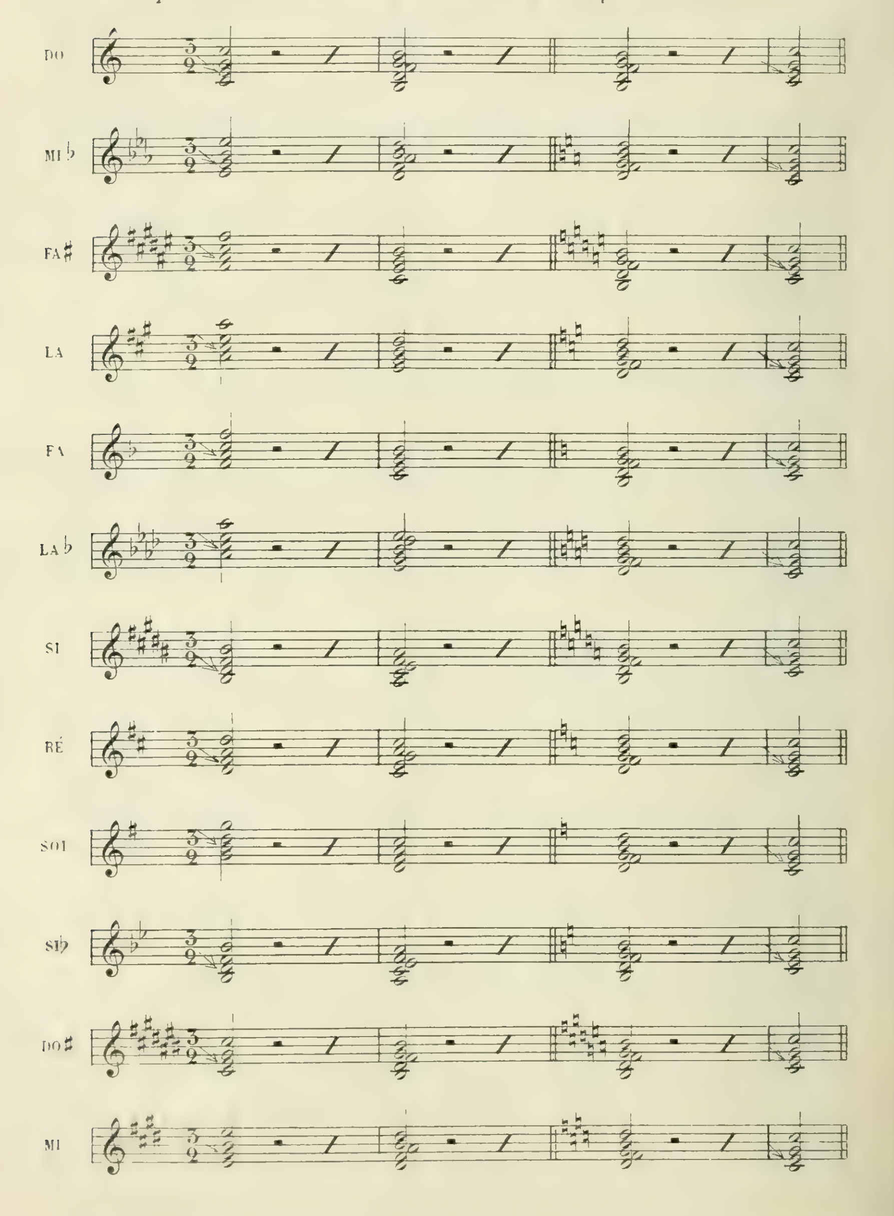
2° Répéter ce même accord, mais en substituant cette future tonique ou cette future dominante à la note de l'accord neutre qui en est immédiatement voisine (grade conjoint).

3° Résoudre sur l'accord du ton choisi.

Par exemple, étant dans un ton quelconque, pour résoudre en *do* majeur ou mineur, faire entendre l'accord neutre *si ré fa la♭* ou l'un de ses gétophones; alors :

Fig. 248.

Tableau des modulations conduisant au ton de DO (majeur ou mineur) en partant des 23 autres tonalités de la musique tempérée, le passage d'un ton à l'autre étant obtenu par la seule succession de leurs accords de septième de dominante



Si l'on substitue *do* à *si*, on obtient *do ré fa la*♭, c'est-à-dire un renversement de *ré fa la*♭ *do*, accord de septième du IIe degré de *do* majeur orné ou de *do* mineur normal, d'où la possibilité de résoudre en *do* majeur ou mineur.

Si l'on substitue *sol* à *la*♭, on obtient *si ré fa sol*, c'est-à-dire un renversement de *sol si ré fa*, accord de septième de dominante de *do* majeur normal et de *do* mineur orné, d'où encore la possibilité de résoudre en *do* majeur ou mineur.

374. Il va de soi qu'il existe beaucoup d'autres procédés similaires ; ainsi, en remplaçant le degré VI♭ par VI♮, c'est-à-dire en montant *la*♭ d'un grade, au lieu de le descendre, on obtient *si ré fa la*, accord de septième de sensible de *do* majeur normal et de *do* mineur alternant, d'où la possibilité de résoudre en *do* majeur ou mineur, etc.

ARTICLE III. — Étude de l'accord 44.

375. L'étude de l'accord 44 ou 444 (¹) ou mixte étant tout à fait semblable à celle de l'accord 333, pourra être exposée avec moins de détails.

Les intervalles élémentaires des accords mixtes sont des tierces majeures ou des quartes dites diminuées; ils ont donc une même valeur approximative d'un tiers d'octave, soit quatre grades; il s'ensuit que l'accord mixte basé sur la note X quelconque est gétophone du premier renversement de l'accord mixte basé sur la note X — 4 et du deuxième renversement de l'accord mixte basé sur la note X — 8; il s'ensuit aussi que, puisque le tiers d'octave vaut quatre grades, il n'existe dans la musique tempérée que quatre accords mixtes distincts. Les trois notes constituant chacun de ces quatre accords mixtes sont indiquées dans la figure ci-dessous (tout à fait semblable à la figure 235 du n° 351) par une même lettre *d*, *e*, *f* ou *g*.

Fig. 249.



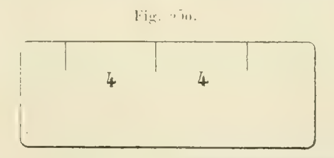
On voit que les douze grades de la gamme chromatique se répartissent ainsi en quatre séries, savoir :

La série *d*, contenant notamment *do* et *mi*,
» *e*, » *fa* et *la*,
» *f*, » *ré*.
» *g*, » *sol* et *si*.

DEGRÉS DE LA GAMME POUVANT PORTER L'ACCORD 44.

376. Si, sur les graduations de la figure 226 (n° 339) représentant les huit types de gammes, on fait glisser une cherche portant les intervalles 44 (*fig.* 250), on constate que

Fig. 250.



(¹) Il va de soi que les accords 44 et 444 sont tout à fait semblables, le second ne différant du premier que parce qu'il contient en sus l'octave de sa base.

l'accord mixte ne se place que dans les gammes *ornées* ou *alternantes* des deux modes; ainsi, en *do* majeur orné ou alternant, on trouve :

la		*do*		*mi*		*do*		*mi*		*la*		*mi*		*la*		*do*
	tierce		tierce				tierce		quarte				quarte		tierce	

et, en *do* mineur orné ou alternant, on trouve :

mi♭		*sol*♮		*si*♯		*sol*♮		*si*♯		*mi*♭		*si*♯		*mi*♭		*sol*
	tierce		tierce				tierce		quarte				quarte		tierce	

Donc l'accord mixte ne peut être porté que par certains degrés des gammes ornées et alternantes, savoir :

A l'état direct, par le degré VI du mode majeur et par le degré III du mode mineur.

A l'état direct ou renversé, par les degrés I, III, VI du mode majeur et par les degrés III, V, VII du mode mineur.

TONS POSSÉDANT UN MÊME ACCORD 44.

377. Il résulte de ce qui précède qu'un accord 44 basé sur la note X pourra appartenir (k étant un entier quelconque), soit à un ton majeur de tonique $T_a = X + 4k$, soit à un ton mineur de tonique $T_i = X + 4k + 1$.

Il va de soi que, dans ces formules, il suffit d'attribuer à k trois valeurs consécutives telles que 0, 1 et 2, car, pour $k = 3$, on retrouverait (à une octave plus haut) le même ton que pour $k = 0$: l'accord mixte basé sur la note X appartient donc à six tons dont trois de chaque mode. Il est facile de voir que ces six tons sont relatifs les uns des autres; en effet, leurs formules peuvent s'écrire

$$T_a = X + 4k + 4,$$
$$T_i = X + 4k + 1.$$

D'où l'on conclut

$$T_a = T_i + 3;$$

autrement dit, à chaque ton mineur T_i correspond un ton majeur T_a situé à trois grades plus haut : ces deux tons T_i et T_a sont par conséquent relatifs l'un de l'autre.

On peut donc dire : l'accord mixte basé sur la note X appartient à tous les tons majeurs $T = X + 4k$ et à leurs relatifs mineurs.

Ou encore : un accord mixte appartient, d'une part aux trois tons majeurs admettant l'une de ses notes pour tonique, d'autre part aux trois tons mineurs admettant l'une de ses notes pour dominante.

C'est ainsi, par exemple, que l'accord mixte formé par les notes de la série d (définie par la figure 249 du n° 375), appartient à tous les tons majeurs ayant des notes d pour toniques et à tous les tons mineurs ayant des notes d pour dominantes (et, par suite, des notes e pour toniques) : en résumé, un accord mixte appartient aux tons majeurs de sa série et aux tons mineurs de la série suivante (*voir* le Tableau du n° 378).

378. Il suit de là que, pour résoudre un accord mixte sur l'échelle tonique du ton auquel il appartient, on peut notamment opérer ainsi :

Baisser d'un grade l'une des trois notes de l'accord mixte et conserver les deux autres; on résout ainsi en majeur sur celle de ces deux notes qui suit (ou qui antéprécède) la note baissée;

Hausser d'un grade l'une des trois notes de l'accord mixte et conserver les deux autres; on résout ainsi en mineur sur la note haussée.

Le Tableau suivant, montrant les tons auxquels appartient un même accord mixte, permet de vérifier aisément les règles qui précèdent.

Tableau des tons qui possèdent l'accord mixte d.

Armures.	Tons majeurs (série *d*).	Tons mineurs (série *e*).	Accord *d*.
4 bémols	*la♭*		*la♭ do fa♭*
	....	*fa*	*la♭ do mi♯*
Néant	*do*		*do mi la♭*
	....	*la*	*do mi sol♯*
4 dièzes	*mi*		*mi sol♯ do♯*
	....	*do♯*	*mi sol♯ si♯*

N. B. — Dans chaque ligne de ce Tableau, l'accord *d* est présenté dans une disposition telle que, pour résoudre dans le ton correspondant, la note à baisser (tons majeurs) ou à hausser (tons mineurs) d'un grade soit toujours la dernière.

RÉSOLUTIONS D'UN MÊME ACCORD 44.

379. Soit X la note de base d'un accord 44. Désignons toujours par Δ, T, D les trois échelles du ton auquel il appartient, les indices *a* et *i* indiquant, selon le cas, si ces échelles sont majeures ou mineures. L'accord mixte se rencontrant dans les genres ornés et alternants pourra évidemment résoudre sur les trois échelles de ces variantes. Considérons le cas des résolutions dans un ton majeur; les trois échelles sont

Majeur orné .... Δ_i T_a D_a
Majeur alternant .... Δ_i T_a D_i

Nous avons vu que $T_a = X + 4k$; on en conclut

$$\Delta = X + 4k - 7 = X + 4k + 1,$$
$$D = X + 4k + 7 = X + 4k + 3.$$

Si l'on restait dans les gammes précitées, D seul pourrait être pris dans les deux modes, T serait toujours majeur et Δ toujours mineur. Si l'on change de variante, ce qui ne constitue pas une modulation tant que le mode de T reste inchangé, on peut résoudre sur Δ pris dans les deux modes, en sorte que les échelles sur lesquelles on peut résoudre sont représentées par les symboles suivants :

$$\begin{cases} T_a = X + 4k \text{ (majeur)}, \\ \Delta_{ai} = X + 4k + 1 \text{ (majeur ou mineur)}, \\ D_{ai} = X + 4k + 3 \text{ (majeur ou mineur)}. \end{cases}$$

Considérons maintenant le cas des résolutions dans un ton mineur; les trois échelles sont :

Mineur orné .... Δ_i T_i D_a
Mineur alternant .... Δ_a T_i D_a

On a vu que $T_i = X + 4k + 1$, d'où l'on conclut

$$\Delta = X + 4k + 1 - 7 = X + 4k + 2,$$
$$D = X + 4k + 1 + 7 = X + 4k.$$

De même que ci-dessus, on voit que, s'il est nécessaire de laisser le mode de T inchangé sous peine d'altération, on peut au contraire modifier celui de D ou de Δ, puisque cela n'affecte que le genre; en sorte que les échelles sur lesquelles on peut résoudre sont repré-

sentées par les symboles suivants :

$$\begin{cases} T_i = X + 4k + 1 \text{ (mineur)}, \\ \Delta_{ai} = X + 4k + 2 \text{ (majeur ou mineur)}, \\ D_{ai} = X + 4k \text{ (majeur ou mineur)}. \end{cases}$$

Comparant les deux groupes de symboles qui viennent d'être établis, on voit qu'en définitive l'accord mixte basé sur la note X peut résoudre sur toute échelle, majeure ou mineure, basée elle-même sur une note répondant à la formule

$$X + 4k + \begin{cases} \text{zéro}, \\ \text{ou } 1, \\ \text{ou } 2, \\ \text{ou } 3. \end{cases}$$

Et, comme ce symbole représente évidemment une note quelconque, il s'ensuit que tout accord mixte est susceptible de résoudre sur les vingt-quatre accords parfaits qui peuvent se rencontrer en musique tempérée.

380. Appliquant ce qui précède à l'accord mixte *d*, on voit que ses vingt-quatre résolutions se feront sur :

T_a des tons majeurs (ornés ou alternants) de la série *d* ...	*la♭ a*	*do a*	*mi a*
ou bien :			
D_a des tons mineurs (ornés ou alternants) de la série *c* ...	*sol♯ a*	*do a*	*mi a*
T_i des tons mineurs (ornés ou alternants) de la série *c* ...	*fa i*	*la i*	*do♯ i*
ou bien :			
Δ_i des tons majeurs (ornés ou alternants) de la série *d* ...	*fa i*	*la i*	*ré♭ i*
Résolutions homotoniques aux précédentes, obtenues en contremodant uniquement les D et les Δ, mais non les T, c'est-à-dire en ne modifiant que le genre et non le mode. — Contremode des $D_a = D_i$ ...	*la♭ i* (¹)	*do i*	*mi i*
Contremode des $\Delta_i = \Delta_a$ ...	*fa a*	*la a*	*do♯ a* (²)
D_a des tons majeurs ornés de la série *d* ...	*mi♭ a*	*sol a*	*si a*
Δ_i des tons mineurs ornés de la série *c* ...	*si♭ i*	*ré i*	*fa♯ i*
D_i des tons majeurs alternants de la série *d* ...	*mi♭ i*	*sol i*	*si i*
Δ_a des tons mineurs alternants de la série *c* ...	*si♭ a*	*ré a*	*fa♯ a*

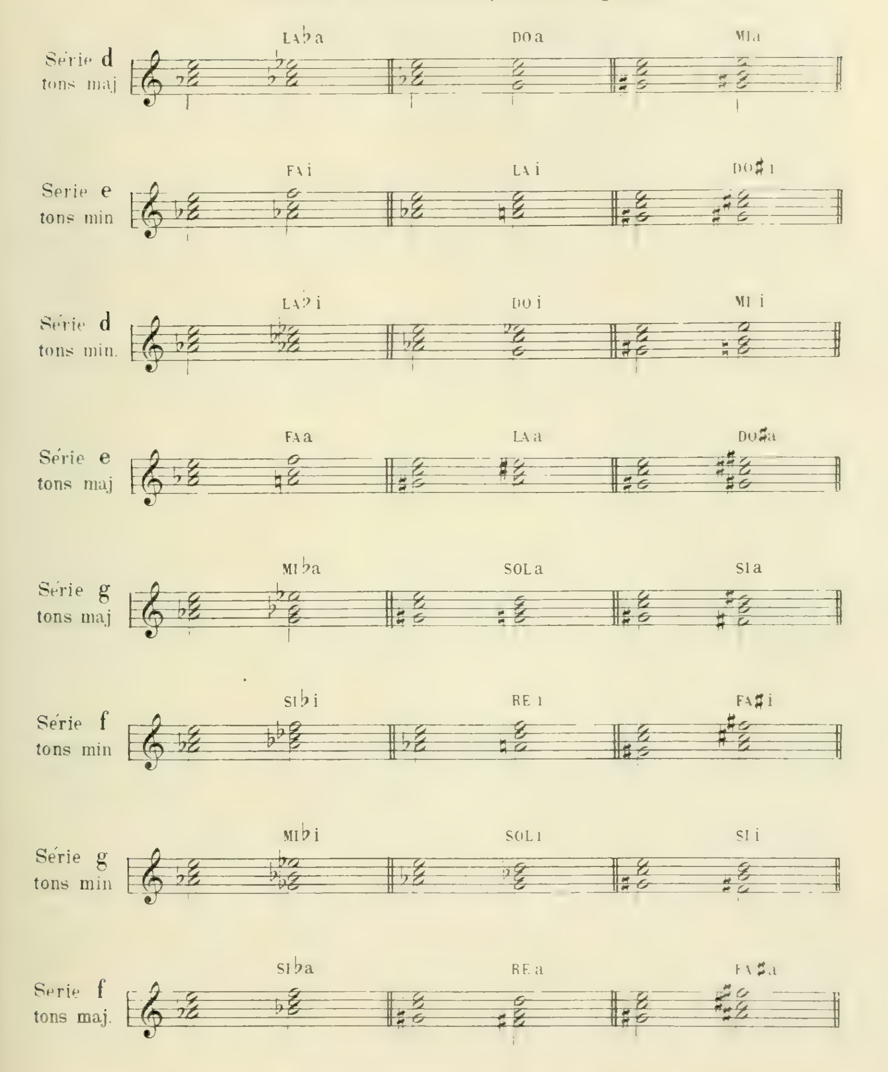
Le Tableau suivant réalise ces vingt-quatre résolutions. Il va de soi que plusieurs d'entre elles, comportant l'emploi de variantes telles que le majeur orné ou alternant, paraîtront étranges aux personnes qui ne sont pas habituées à ces tonalités.

(¹) Ou son harmonique (hétérographique) *sol♯ i*.

(²) Ou son harmonique (hétérographique) *ré♭ a*.

Fig. [illegible].

Tableau des 24 résolutions
de l'accord d : LA♭ DO MI, ou de ses gétophones.



RÉSOLUTIONS COMPORTANT UNE ALTÉRATION.

381. On vient de constater qu'un même accord mixte peut résoudre dans six des vingt-quatre tons et sur les vingt-quatre accords parfaits existant en musique tempérée. Ces diverses résolutions ne comportent aucune alteration.

On va voir maintenant que, si l'on admet certaines altérations [1], la résolution de l'accord mixte peut se faire, non pas seulement sur les vingt-quatre échelles de la musique tempérée, mais bien dans les vingt-quatre tons correspondants, et principalement dans dix-huit d'entre eux. En effet, de même qu'un accord mixte, *d* par exemple, appartient en propre à un ton donné tel que *do* majeur ou *la* mineur, de même les accords *g* et *e*, contigus [2] à *d*, appartiennent en propre aux tons qui sont liés au ton donné par les parentés les plus directes. C'est ainsi que l'accord mixte *g* appartient à *do* mineur, contremode de *do*; à *sol* majeur, voisin de *do*, équiarmé de *do* et de *la*; à *mi* mineur, corrélatif de *do* et voisin de *la*. De même, l'accord mixte *e* appartient à *la* majeur, contremode de *la*; à *ré* mineur, voisin de *la* et équiarmé de *do* et de *la*; à *fa* majeur, voisin de *do* et corrélatif de *la*.

Ceci montre que, quand un ton donné, majeur ou mineur, possède pour accord mixte un certain accord tel que *d*, les tons avec lesquels il a les plus étroites parentés possèdent pour accords mixtes les accords contigus [3] à l'accord *d*, c'est-à-dire les mixtes *g* et *e*; donc les tons qui possèdent un certain accord mixte *d* disposent, à l'aide d'altérations légères, des deux accords mixtes contigus à *d*, c'est-à-dire, au total, des trois accords mixtes *g*, *d*, *e*.

382. Appliquant ce qui précède à l'accord *la♭ do mi* (ou à ses gétophones) formé des notes de la série *d*, on voit que les tons auxquels il appartient, ou qui disposent de lui, sont :

Tons majeurs	d'abord ceux de la série....	*d*
	ensuite ceux des séries..................	*g* et *e*
Tons mineurs	d'abord ceux de la série.................	*e*
	ensuite ceux des séries.........	*d* et *f*.

soit en définitive :

D'abord les tons majeurs et mineurs des séries *d* et *e* (lignes 1, 2, 3 et 4 de la figure 251, n° **380**);

Ensuite les tons majeurs de la série *g* et les tons mineurs de la série *f* (lignes 5 et 6 de la figure 251, n° **380**).

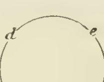
Quant aux tons mineurs de la série *g* et aux tons majeurs de la série *f* (lignes 7 et 8 de la figure 251, n° **380**), l'accord considéré ne pourra y être introduit qu'à l'aide d'altérations plus prononcées.

383. Il est facile de vérifier ces résultats *à l'oreille* en constatant que, parmi les vingt-quatre résolutions de la figure 251 (n° **380**), jouées sans qu'aucune tonalité ait été établie par une harmonie préalable, celles des quatre premières lignes sont plus faciles et plus harmonieuses que celles des quatre lignes suivantes, et, parmi celles-ci, les deux premières lignes l'emportent aussi, au même point de vue, sur les deux dernières [4].

[1] Ou même parfois sans admettre aucune altération; *voir* en effet les indications données plus haut (2e renvoi du n° 357) à l'occasion de l'accord 333.

[2] Si l'on se reporte, soit à la figure rectiligne 249 (n° 375) qui a servi à définir les quatre accords mixtes, soit à la figure circulaire ci-dessous, on voit aisément que les accords *g* et *e* peuvent, en effet, être considérés comme contigus à *d* (ou à *f*).

Fig. 251 *bis*

[3] *Voir* le renvoi précédent.
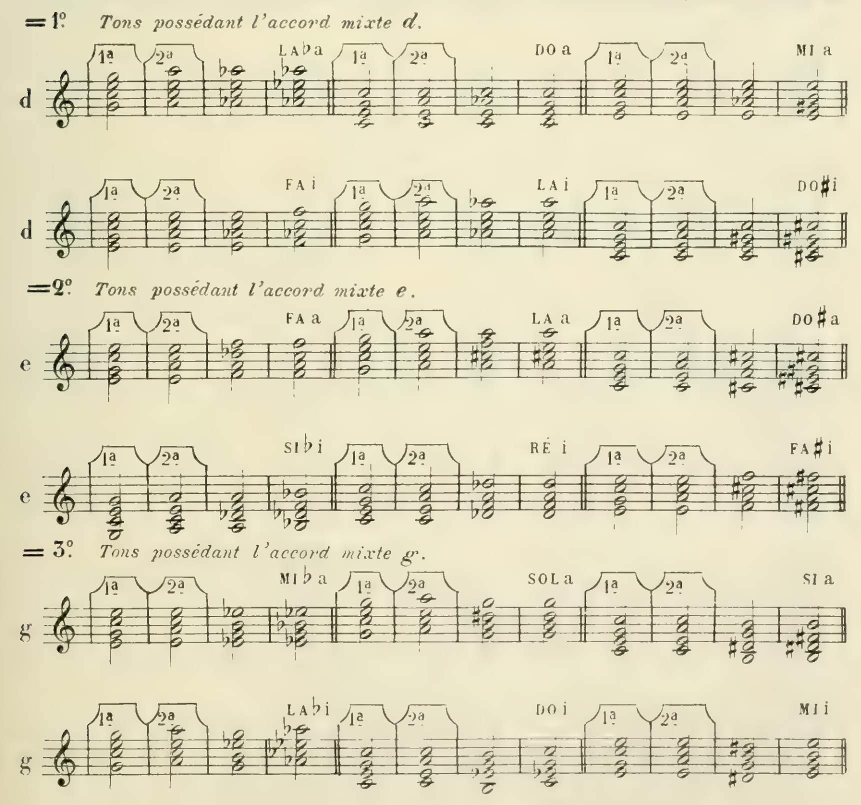
[4] *Voir* à ce sujet le 1er renvoi du n° 388.
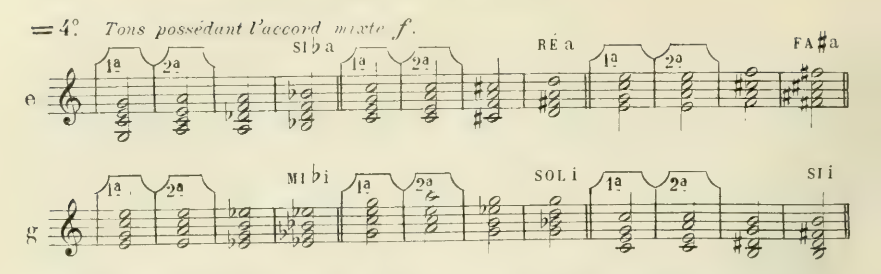
MODULATIONS PAR L'ACCORD $\overline{11}$.

384. Il résulte de ce qui précède qu'un seul et même accord mixte tel que l'accord *d* suffirait à la rigueur pour établir la communication entre deux tons absolument quelconques et moduler de l'un à l'autre; mais la liaison des deux tons serait d'autant moins naturelle et facile que leurs accords mixtes seraient moins proches l'un de l'autre dans la série *d*, *e*, *f*, *g*, *d*, *e*, ...

385. Le Tableau suivant (*fig.* 252) présente les modulations exécutées au moyen d'un unique accord mixte, de *do* majeur (*voir* les *prima*) ou de *la* mineur (*voir* les *seconda*) vers les vingt-trois autres tons de la musique tempérée.

Fig. 252.





Les tons de départ *do a* et *la i* ont l'accord *d* pour accord mixte et disposent en outre de *g* et de *e*. Les tons d'arrivée se répartissent en quatre groupes de six tons dont trois de chaque mode; ces quatre groupes possèdent respectivement les accords mixtes *d*, *e*, *g*, *f*. En général, l'accord mixte unique employé pour la modulation [1] est celui qui appartient au ton d'arrivée; toutefois, comme les tons d'arrivée du quatrième groupe ont pour accord mixte l'accord *f* qui ne fait pas partie des trois mixtes à la disposition des tons de départ, on a pris pour accord de liaison l'accord mixte (*e* pour la septième ligne du Tableau, *g* pour la huitième ligne) appartenant au contremode du ton d'arrivée; le mixte ainsi défini se trouve nécessairement à la disposition commune des tons entre lesquels se fait la modulation.

386. Il va de soi qu'il existe bien d'autres manières d'exécuter ces mêmes modulations à l'aide d'accords mixtes différents; par exemple, on pourrait moduler vers les tons de

	fa a	*la a*	*do♯ a*
et de			
	la♭ i	*do i*	*mi i*

en faisant usage de l'accord *d* qui appartient à la fois aux tons de départ *do a* et *la i*, et aux contremodes des six tons d'arrivée précités.

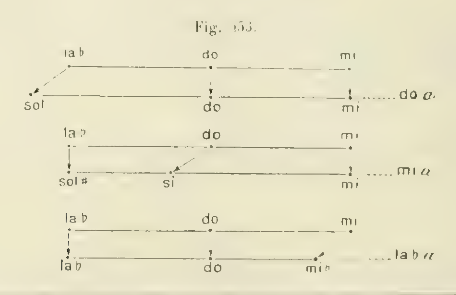
DÉFORMATIONS DE L'ACCORD 44.

387. Les façons les plus simples de déformer l'accord 44 consistent évidemment à élever ou à abaisser d'un grade l'une quelconque de ses notes.

La figure suivante montre les six transformations qu'on peut ainsi faire subir à l'accord *la♭ do mi* ou à ses gétophones.

1° En baissant successivement chaque note d'un grade :

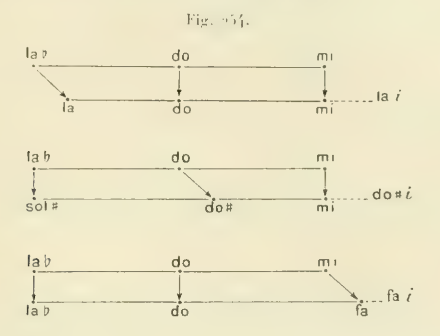
Fig. 253.



(1) Dans la figure [illegible], on a indiqué à la gauche de chaque ligne l'accord mixte servant à exécuter les six modulations que contient cette ligne.

2° En haussant successivement chaque note d'un grade :

Fig. 254.



On voit que, si l'accord mixte déformé est celui du ton établi, sa déformation fournira, soit l'accord de ce ton, soit l'accord du ton relatif, soit encore l'accord de l'un des quatre tons ayant même mode que l'un des précédents, mais situés à quatre grades plus haut ou plus bas. Par sa déformation, l'accord mixte permet donc, comme l'accord neutre, de faire entendre momentanément des accords parfaits absolument étrangers à la tonalité régnante.

ARTICLE IV. — Observations générales.

AMPHITONIE DES ACCORDS DISSONANTS.

388. De ce qu'on vient de voir dans ces derniers articles, on peut tirer certaines conclusions générales, notamment les suivantes :

Étant donné un accord consonant et un accord dissonant absolument quelconques, le musicien pourra toujours résoudre sur l'accord consonant le dissonant donné ou l'un de ses enharmoniques (gétophones) ([1]).

En combinant l'emploi de l'altération et de l'enharmonie (amphitonie), le musicien pourra aussi réaliser les modulations les plus diverses, et réunir pour ainsi dire d'emblée et sans préparation les tonalités les plus éloignées, soit qu'il le fasse inconsciemment, en se laissant aller à son inspiration, soit au contraire qu'il opère sciemment, pour obtenir tel résultat pratique ou tel effet artistique déterminé. Un des exemples les plus probants que l'on puisse citer à ce propos est celui des modulations de la figure 248 (n° 372).

Dans cet exemple, deux tons de modes quelconques, séparés par un intervalle quelconque, sont reliés l'un à l'autre par la simple juxtaposition de leurs accords de septième de dominante, sans qu'il soit fait usage d'aucune note accidentée quelconque, telle que celles que les traités d'harmonie dénomment souvent *notes caractéristiques du nouveau ton.*

389. On remarquera que, d'une façon générale, un accord de modèle déterminé se prête aisément aux effets d'enharmonie (amphitonie) étudiés plus haut, lorsqu'il peut être placé sur beaucoup de degrés de la gamme, ou lorsque les accords de ce modèle existant

([1]) Dans chacun des Tableaux donnés plus haut pour montrer la possibilité de résoudre sur les vingt-quatre échelles un même accord de type 343 (*la do mi sol*, *fig.* 251, n° 344), ou 333 (*si ré fa la b*, *fig.* 257, n° 355), ou 44 (*la b do mi*, *fig.* 251, n° 380), on peut remarquer qu'à première audition les dernières résolutions surprennent l'oreille et paraissent moins naturelles que les premières. Il n'en serait pas ainsi si les tons de ces résolutions avaient été établis préalablement ; mais, pour une raison d'ordre général, il doit en être ainsi lorsqu'on exécute ces résolutions *ex abrupto ;* dans ce cas, en effet, ce que l'oreille tend à faire, ce n'est pas une résolution, c'est un rattachement (*voir* 5e Partie, *Rattachements*, n° 319). Or, pour chacun de ces trois exemples, c'est surtout aux premiers tons du Tableau, et non aux derniers, que le dissonant étudié tend à rattacher.

en musique tempérée et réellement distincts les uns des autres (c'est-à-dire non gétophones entre eux) ne sont qu'en petit nombre.

Comparons à ce point de vue les trois accords étudiés précédemment, savoir :

$$343 \qquad 333 \qquad 44.$$

Les degrés qui, dans chaque ton, peuvent recevoir ces accords, sont respectivement au nombre (¹) de

$$4 \qquad 1 \qquad 1.$$

Comme il existe vingt-quatre tons, dont douze de chaque mode, si leurs divers accords ne se confondaient pas entre eux, les nombres totaux de ces accords, pour les trois modèles que nous considérons, seraient respectivement de

$$4 \times 24 \qquad 1 \times 24 \qquad 1 \times 24.$$

Or le nombre des accords qui, pour chacun des trois modèles étudiés, sont distincts les uns des autres, est seulement de

$$12 \qquad 3 \qquad 4.$$

Il s'ensuit que chacun d'eux est commun à plusieurs tons, dont le nombre est de

$$\frac{4 \times 24}{12} \qquad \frac{1 \times 24}{3} \qquad \frac{1 \times 24}{4},$$

c'est-à-dire de

$$8 \qquad 8 \qquad 6.$$

Tels sont les nombres de tons que relie sans altération d'aucune sorte un seul accord de chacun des trois modèles étudiés.

Quant aux accords de chaque modèle dont dispose un même ton en admettant les altérations les plus légères (²), ils sont respectivement au nombre (³) de

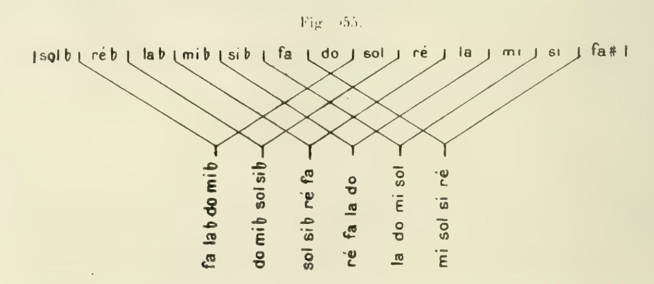
$$6 \qquad 3 \qquad 3.$$

(¹) En réalité, l'accord 333 peut bien se placer sur quatre degrés de la gamme; mais ces quatre solutions ne sont pas distinctes; trois d'entre elles ne sont que des renversements de la quatrième; elles ne forment donc, en somme, qu'une seule solution. Même remarque pour les trois états dont l'accord 44 est susceptible.

(²) Ou même sans avoir à admettre d'altérations : *Voir* ci-dessus le 2ᵉ renvoi du nº 357.

(³) Les nombres 3, afférents aux accords neutres et mixtes, ont été établis plus haut dans les études relatives à ces accords; quant au chiffre de 6, afférent à l'accord de type 343, il s'établit ainsi :

Fig. 255.



On a vu que les tons possédant un même accord 343 tel que *la do mi sol* (ou en disposant à l'aide des altérations les plus légères) étaient *fa, do, sol, ré, la, mi*, pris dans les deux modes. Il s'ensuit que, de même, l'accord *ré fa la do* sera à la disposition des six tons *si♭, fa, do, sol, ré, la*; puis l'accord *sol si♭ ré fa* sera à la disposition des six tons *mi♭, si♭, fa, do, sol, ré*, et ainsi de suite. On voit sur la figure ci-dessus que les divers accords 343 à la disposition d'un même ton tel que *do*, par exemple, sont au nombre de six, puisque *do* est englobé dans six accolades correspondant à six accords 343.

Si les accords de ces modèles dont disposent les vingt-quatre tons étaient distincts les uns des autres, leurs nombres seraient de

$$6 \cdot 24 \qquad 3 \cdot 24 \qquad 3 \cdot 24.$$

Mais, en réalité, les nombres d'accords distincts ne sont, pour les trois modèles, que de

$$12 \qquad 3 \qquad 4.$$

Il s'ensuit que chacun d'eux est à la disposition de plusieurs tons, dont le nombre, pour chaque modèle, est de

$$\frac{6 \cdot 24}{12} \qquad \frac{3 \cdot 24}{3} \qquad \frac{3 \cdot 24}{4},$$

c'est-à-dire de

$$12 \qquad 24 \qquad 18.$$

Tel est, pour chaque modèle d'accord, le nombre de tons que relie un seul et même accord du modèle considéré, et entre lesquels il permet de moduler, soit sans altérations, soit avec les altérations les plus légères.

Ces derniers chiffres établissent nettement la supériorité de l'accord neutre au point de vue dont il s'agit : tandis qu'un accord 343 ne relie que la moitié des vingt-quatre tons de la musique tempérée, et un accord 44 les trois quarts de ces tons, un accord 333 les relie tous.

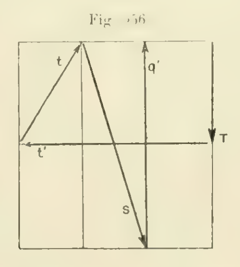
REMARQUE SUR LES ACCORDS 3333 ET 444.

390. Il est évident que les accords 3333 et 444 ne diffèrent des accords 333 (neutres) et 44 (mixtes) étudiés plus haut que par l'adjonction de l'octave de leur note de base : en effet, l'intervalle total embrassé par l'accord 3333 comme par l'accord 444 est précisément égal à 4 fois 3 grades, ou à 3 fois 4 grades, soit toujours à 12 grades, c'est-à-dire à une octave. Nous avons vu [1] que chaque ton, majeur ou mineur, possédait en propre un accord neutre et un accord mixte, mais pouvait aussi disposer d'autres accords de mêmes types par deux procédés différents, savoir : 1° soit en les empruntant à d'autres tons dans lesquels on oscille, grâce à leur étroite parenté avec le ton établi; 2° soit en les formant à l'aide de degrés convenablement choisis dans d'autres gammes non ternaires, homotoniques à celle du ton établi, et notamment dans la plus complète de toutes ces gammes, appelée *gamme chromatique*.

Il y a lieu de remarquer que la provenance de ces accords neutres supplémentaires influe sur leur formule constitutive, tandis que la formule des accords mixtes supplémentaires reste toujours la même, que ces accords soient formés de notes prises dans la gamme chromatique ou empruntés aux tons les plus étroitement alliés au ton établi.

Pour le vérifier, considérons le quadrillage suivant lequel le réseau représentant les

Fig. 56.



nombres musicaux dans l'espace se projette sur le plan des 3 et des 5. Il est évident que,

[1] Notamment dans le second renvoi du n° 357 et dans le premier renvoi du n° 381.

dans ce quadrillage, des flèches ayant même grandeur, direction et sens correspondent à un même intervalle musical. Ainsi, les flèches marquées respectivement, dans la figure 256 :

$$\mathrm{T} \qquad t' \qquad t \qquad s \qquad q'$$

ont pour valeurs respectives (à l'octave près) les rapports suivants [1] :

$$\frac{5}{4} \qquad \frac{32}{27} \qquad \frac{6}{5} \qquad \frac{75}{64} \qquad \frac{32}{25}.$$

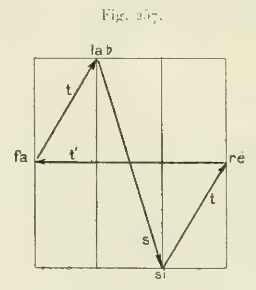
Ceci étant rappelé, il est facile de faire sur le quadrillage représentant la gamme chromatique de *do* les constatations suivantes :

391. *Accords neutres.* — Celui qui appartient au ton de *do* est

si ré fa la♭ si — $t\ t'\ t$ s.

dont la formule se déduit à première vue de la figure ci-dessous :

Fig. 257.



Il est évident que, si les autres accords neutres dont on fait usage sont empruntés à des tons dans lesquels on oscille, ils seront conformes au même gabarit que le précédent, et auront également pour formule $t\,t'\,t$ s ; il n'en sera plus de même s'ils sont formés de grades appartenant à la gamme chromatique de *do* ; en effet, les figures ci-dessous montrent que, dans ce cas, on aura

fa♯ la do mi♭ fa♯ — $t'\ t\ t$ s.

mi sol si♭ ré♭ mi — $t\ t\ t'$ s.

Fig. 258.

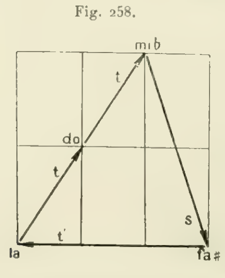
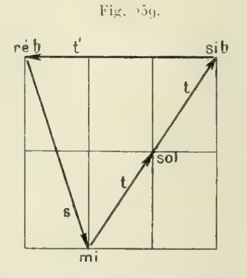


Fig. 259.



[1] Les valeurs de ces rapports peuvent s'établir très simplement :

La seule inspection de la figure montre que, si l'on n'a pas égard aux facteurs privilégiés (puissances de 2), mais

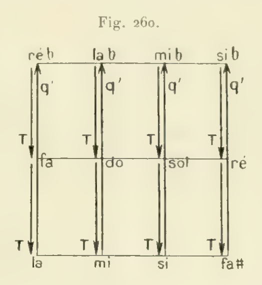
La formule de l'accord neutre varie donc avec son origine (et cette variation ne doit pas être confondue avec celle que l'on peut produire en changeant l'état de l'accord, c'est-à-dire en le renversant).

392. *Accords mixtes.* — Celui qui appartient au ton de *do* est :

En majeur. . . . . *la$_2$ do mi la$_3$* TTq'
En mineur . . . . *mi$_2$ sol si mi$_3$* TTq'

Il est évident que les autres mixtes qu'on peut employer en les empruntant à des tons dans lesquels on oscille, ont aussi pour formule TTq', et l'on voit sur la figure 260 ci-dessous

Fig. 260.



que cette formule est aussi celle des accords mixtes que l'on peut former en associant des grades pris dans la gamme chromatique de *do*. La formule de l'accord mixte est donc indépendante de son origine.

---

seulement aux facteurs ordinaires (3 et 5), les flèches marquées

T t' t s q

correspondent respectivement aux rapports

[illegible]

Les valeurs véritables des intervalles musicaux ne diffèrent des rapports précédents que par l'introduction, en numérateur ou en dénominateur, d'un certain nombre de facteurs privilégiés ; la puissance de 2 à introduire (c'est-à-dire l'octave à laquelle doit être prise l'une des deux notes de l'intervalle) se trouve aisément en se souvenant que la valeur finale de la fraction doit être comprise entre l'unisson et l'octave, c'est-à-dire entre 1 et 2.

SEPTIÈME PARTIE.

INTERVALLES.

AVERTISSEMENT.

393. Dans la septième Partie sont exposées diverses questions dont la solution dépend principalement du calcul des intervalles musicaux : telles sont notamment les suivantes :

394. Généralement les musiciens se contentent de considérer les valeurs approchées des intervalles; aussi les expriment-ils le plus souvent en demi-tons de la gamme tempérée (gétés). Dans certains cas, cette approximation peut être insuffisante; ainsi elle ne permet pas de comprendre pourquoi un chanteur, lorsqu'il exécute certaines modulations avec une justesse absolue, peut et doit avoir l'air de détonner s'il est accompagné par des instruments à tons fixes. La considération des intervalles musicaux véritables permet de prévoir aisément de combien le chanteur, si sa voix est juste, doit s'écarter au-dessus ou au-dessous du diapason initial.

395. Certains théoriciens se livrent, sur les questions que comporte l'étude de la musique, à des calculs parfois fort laborieux, et dont la précision ne peut être qu'approchée lorsqu'ils sont exécutés à l'aide de logarithmes numériques. On trouvera ci-après un procédé permettant de remplacer ceux-ci par des logarithmes littéraux fournissant une précision absolue, et avec lesquels toutes les opérations se réduisent à de simples calculs d'exposants (¹).

396. Certains artistes ne croient guère à l'existence des petits intervalles musicaux que les théoriciens appellent *commas*. On trouvera, dans ce qui suit, le moyen de reconnaître leur existence, et même de mesurer approximativement leur valeur à l'aide d'un piano ou de tout autre instrument tempéré.

397. Les valeurs mêmes des intervalles séparant les notes de notre gamme sont sujettes à contestation : *Grammatici certant.* Beaucoup pensent que nous suivons la gamme de Ptolémée, mais plusieurs admettent que notre gamme est celle de Pythagore; enfin on a aussi fait observer que la valeur de nos intervalles n'est pas immuable, et varie parfois au cours d'un même morceau de musique. On verra ci-après pourquoi il en est ainsi, et l'on trouvera de courts exemples musicaux permettant à chacun de reconnaître s'il suit la gamme de Pythagore ou celle de Ptolémée.

(¹) Au surplus, le lecteur a sûrement remarqué que les carreaux du quadrillage du plan des 3 et des 5 peuvent être utilisés comme de véritables logarithmes géométriques, permettant d'exécuter sans calcul et par simple lecture la plupart des problèmes numériques. Dans ce quadrillage, il est vrai, le facteur 2 n'apparaît pas, mais il n'en résulte qu'une simplification de plus, et il est facile après coup de tenir compte du facteur 2, de même que, dans le maniement des logarithmes numériques, on fixe après coup la valeur de la caractéristique : la puissance de 2 à introduire dans la fraction représentant un intervalle musical inférieur à l'octave, est évidemment définie par la condition d'amener cette fraction à une valeur comprise entre 1 et 2.

CHAPITRE I.

INTERVALLES EN NOMBRES MUSICAUX.

ARTICLE I. — Intervalles des gammes.

398. Nous avons vu (2ᵉ Partie, *Genèses*) que la gamme fondée sur la tonique *do* pouvait affecter deux modes et quatre genres, et par suite se présenter sous huit variantes distinctes. Le Tableau suivant indique les noms et les N des notes de ces variantes.

Tableau des huit gammes ternaires fondées sur la tonique do.

VARIANTES (mode et genre)		ARMURES	DEGRÉS (NOMS ET N).										
			do 120	*ré* 135	*mi* ♭ 144	*mi* 150	*fa* 160	*sol* 180	*la* ♭ 192	*la* 200	*si* ♭ 216	*si* 225	*do* 240
do majeur	normal	néant	*do* 24	*ré* 27		*mi* 30	*fa* 32	*sol* 36		*la* 40		*si* 45	*do* 48
	orné	*la* ♭	*do* 120	*ré* 135		*mi* 150	*fa* 160	*sol* 180	*la* ♭ 192			*si* 225	*do* 240
	alternant	*si* et *la* ♭	*do* 120	*ré* 135		*mi* 150	*fa* 160	*sol* 180	*la* ♭ 192		*si* ♭ 216		*do* 240
	pseudique	*si* ♭	*do* 120	*ré* 135		*mi* 150	*fa* 160	*sol* 180		*la* 200	*si* ♭ 216		*do* 240
do mineur	normal	*si*, *mi* et *la* ♭	*do* 120	*ré* 135	*mi* ♭ 144		*fa* 160	*sol* 180	*la* ♭ 192		*si* ♭ 216		*do* 240
	orné	*mi* et *la* ♭	*do* 120	*ré* 135	*mi* ♭ 144		*fa* 160	*sol* 180	*la* ♭ 192			*si* 225	*do* 240
	alternant	*mi* ♭	*do* 120	*ré* 135	*mi* ♭ 144		*fa* 160	*sol* 180		*la* 200		*si* 225	*do* 240
	pseudique	*si* et *mi* ♭	*do* 120	*ré* 135	*mi* ♭ 144		*fa* 160	*sol* 180		*la* 200	*si* ♭ 216		*do* 240

399. Pour transposer ces huit gammes dans des tons autres que celui de *do*, il suffirait d'employer les armures indiquées par le Tableau suivant :

Tableau des armures.

TONS ANCIENS rangés d'après leurs armures.

Toniques des gammes majeures norm	majeures pseud	mineures pseud	mineures norm	Armures correspondantes fa	do	sol	re	la	mi	si
fa♭	*do♭*	*sol♭*	*ré♭*	♭	♭	♭	♭	♭	♭	♭
do♭	*sol♭*	*re♭*	*la♭*	♭	♭	♭	♭	♭	♭	♭
sol♭	*re♭*	*la♭*	*mi♭*		♭	♭	♭	♭	♭	♭
ré♭	*la♭*	*mi♭*	*si♭*			♭	♭	♭	♭	♭
la♭	*mi♭*	*si*	*fa*				♭		♭	♭
mi♭	*si♭*	*fa*	*do*						♭	♭
si♭	*fa*	*do*	*sol*						♭	♭
fa	*do*	*sol*	*re*							♭
do	*sol*	*re*	*la*	.	.	.	.	.	.	.
sol	*ré*	*la*	*mi*	♯						
re	*la*	*mi*	*si*	♯	♯					
la	*mi*	*si*	*fa♯*	♯	♯	♯				
mi	*si*	*fa♯*	*do♯*	♯	♯	♯	♯			
si	*fa♯*	*do♯*	*sol♯*	♯	♯	♯	♯	♯		
fa♯	*do♯*	*sol♯*	*re♯*	♯	♯	♯	♯	♯	♯	
do♯	*sol♯*	*re♯*	*la♯*	♯	♯	♯	♯	♯	♯	♯
sol♯	*re♯*	*la♯*	*mi♯*		♯	♯	♯	♯	♯	♯

TONS MODERNES

ALTERNANTS rangés d'après leurs armures.

Toniques des gammes maj	min	Armures correspondantes fa	do	sol	re	la	mi	si
sol♭	*do♭*	♭	♭	♭	♭	♭	♭	♭
ré♭	*sol♭*		♭	♭	♭	♭	♭	♭
la♭	*ré♭*	♭		♭	♭	♭	♭	♭
mi♭	*la♭*		♭		♭	♭	♭	♭
si♭	*mi♭*			♭		♭	♭	♭
fa	*si♭*				♭		♭	♭
do	*fa*					♭		♭
sol	*do*						♭	
re	*sol*	♯	.	.	.	.	.	♭
la	*ré*		♯					
mi	*la*	♯		♯				
si	*mi*	♯	♯		♯			
fa♯	*si*	♯	♯	♯		♯		
do♯	*fa♯*	♯	♯	♯	♯		♯	
sol♯	*do♯*	♯	♯	♯	♯	♯		♯
ré♯	*sol♯*		♯	♯	♯	♯	♯	
la♯	*ré♯*	♯		♯	♯	♯	♯	♯

ORNÉS.

Gammes majeures: Toniques	Armures correspondantes fa	do	sol	re	la	mi	si	Gammes mineures: Toniques	Armures correspondantes fa	do	sol	re	la	mi	si
fa♭	♭	♭	♭	♭	♭	♭	♭	*re♭*	♭		♭	♭	♭	♭	♭
do♭	♭	♭	♭	♭	♭	♭	♭	*la♭*	♭	♭		♭	♭	♭	♭
sol♭		♭	♭	♭		♭	♭	*mi♭*		♭			♭	♭	♭
re♭			♭	♭		♭	♭	*si♭*			♭	♭		♭	♭
la♭	♭			♭		♭	♭	*fa*				♭	♭		♭
mi♭		♭				♭	♭	*do*					♭	♭	
si♭			♭			♭	♭	*sol*	♯					♭	♭
fa				♭			♭	*ré*		♯					♭
do	.	.	.	.	.	.	.	*la*	.	.	♯	.	.	.	.
sol	♯					♭		*mi*	♯			♯			
re	♯	♯					♭	*si*	♯	♯			♯		
la		♯	♯					*fa♯*	♯	♯	♯			♯	
mi	♯		♯	♯				*do♯*	♯	♯	♯	♯			♯
si	♯	♯		♯	♯			*sol♯*		♯	♯	♯	♯		
fa♯	♯	♯	♯		♯	♯		*re♯*	♯		♯	♯	♯	♯	
do♯	♯	♯	♯	♯		♯	♯	*la♯*	♯	♯		♯	♯	♯	♯
sol♯		♯	♯	♯	♯		♯	*mi♯*		♯	♯		♯	♯	♯

Mais l'usage est différent; il consiste à adopter l'armure qui conviendrait à l'homotonique normal de même mode, et à employer des accidents pour toutes les notes différant de celles du genre normal. C'est ainsi qu'en *la* mineur orné, on n'inscrit pas le *sol*♯ à la clef, mais, quand cette note se présente, on la hausse à l'aide d'un accident spécial; de même, en *do* mineur pseudique, on met trois bémols à la clef, comme dans le genre normal, mais on bécarrise le *la* chaque fois qu'il se présente (cas de l'exemple tiré de l'ouverture de *Gwendoline* de Chabrier, cité dans la 2e Partie, *Genèses*, n° 83, *fig.* 50).

400. Les Tableaux qui suivent montrent la constitution (valeur des degrés et des intervalles entre degrés conjoints) des 48 gammes de tous *modes, genres, formes* et *sens,* fondées sur *do* = 1.

Degrés et intervalles conjoints des huit gammes ternaires fondées sur do = 1
(*formes authentiques, plagiennes et antiplagiennes; sens ascendant*).

Majeur normal ascendant

	do		*re*		*mi*		*fa*		*sol*		*la*		*si*		*do*		*re*		*mi*		*fa*		*sol*
Degrés	$\frac{1}{1}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{5}{4}$		$\frac{4}{3}$		$\frac{3}{2}$		$\frac{5}{3}$		$\frac{15}{8}$		$\frac{2}{1}$		$\frac{9}{4}$		$\frac{5}{2}$		$\frac{8}{3}$		$\frac{3}{1}$
Intervalles		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$	

authentique antiplagien plagien

Majeur orné ascendant

	do		*re*		*mi*		*fa*		*sol*		*la*♭		*si*		*do*		*ré*		*mi*		*fa*		*sol*
Degrés	$\frac{1}{1}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{5}{4}$		$\frac{4}{3}$		$\frac{3}{2}$		$\frac{8}{5}$		$\frac{15}{8}$		$\frac{2}{1}$		$\frac{9}{4}$		$\frac{5}{2}$		$\frac{8}{3}$		$\frac{3}{1}$
Intervalles		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{75}{64}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$	

authentique antiplagien plagien

Majeur alternant ascendant

	do		*ré*		*mi*		*fa*		*sol*		*la*♭		*si*♭		*do*		*ré*		*mi*		*fa*		*sol*
Degrés	$\frac{1}{1}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{5}{4}$		$\frac{4}{3}$		$\frac{3}{2}$		$\frac{8}{5}$		$\frac{9}{5}$		$\frac{2}{1}$		$\frac{9}{4}$		$\frac{5}{2}$		$\frac{8}{3}$		$\frac{3}{1}$
Intervalles		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$	

authentique antiplagien plagien

Majeur pseudique ascendant

	do		*re*		*mi*		*fa*		*sol*		*la*		*si*♭		*do*		*re*		*mi*		*fa*		*sol*
Degrés	$\frac{1}{1}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{5}{4}$		$\frac{4}{3}$		$\frac{3}{2}$		$\frac{5}{3}$		$\frac{9}{5}$		$\frac{2}{1}$		$\frac{9}{4}$		$\frac{5}{2}$		$\frac{8}{3}$		$\frac{3}{1}$
Intervalles		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{27}{25}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$	

authentique antiplagien plagien

Mineur normal ascendant

	do		*re*		*mi*♭		*fa*		*sol*		*la*♭		*si*♭		*do*		*re*		*mi*♭		*fa*		*sol*
Degrés	$\frac{1}{1}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{6}{5}$		$\frac{4}{3}$		$\frac{3}{2}$		$\frac{8}{5}$		$\frac{9}{5}$		$\frac{2}{1}$		$\frac{9}{4}$		$\frac{12}{5}$		$\frac{8}{3}$		$\frac{3}{1}$
Intervalles		$\frac{9}{8}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{9}{8}$	

authentique antiplagien plagien

Mineur orné ascendant

	do	*re*	*mi* ♭	*fa*	*sol*	*la* ♭	*si* ♮	*do*	*re*	*mi* ♭	*fa*	*sol*
Degrés	$\frac{1}{1}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{12}{5}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{3}{1}$
Intervalles	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{75}{64}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	

authentique — antiplagien — plagien

Mineur alternant ascendant

	do	*re*	*mi* ♭	*fa*	*sol*	*la* ♮	*si* ♮	*do*	*re*	*mi* ♭	*fa*	*sol*
Degrés	$\frac{1}{1}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{12}{5}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{3}{1}$
Intervalles	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	

authentique — antiplagien — plagien

Mineur pseudique ascendant

	do	*re*	*mi*	*fa*	*sol*	*la* ♮	*si* ♭	*do*	*re*	*mi* ♭	*fa*	*sol*
Degrés	$\frac{1}{1}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{12}{5}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{3}{1}$
Intervalles	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{27}{25}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	

authentique — antiplagien — plagien

Degrés et intervalles conjoints des huit gammes ternaires fondées sur do = 1
(formes authentiques, plagiennes et antiplagiennes ; sens descendant).

Majeur normal descendant

	sol	*fa*	*mi*	*re*	*do*	*si*	*la*	*sol*	*fa*	*mi*	*re*	*do*
Degrés	$\frac{3}{1}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{1}{1}$
Intervalles	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	

plagien — antiplagien — authentique

Majeur orné descendant

	sol	*fa*	*mi*	*re*	*do*	*si*	*la* ♭	*sol*	*fa*	*mi*	*re*	*do*
Degrés	$\frac{3}{1}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{1}{1}$
Intervalles	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{75}{64}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	

plagien — antiplagien — authentique

Majeur alternant descendant

	sol	*fa*	*mi*	*re*	*do*	*si* ♭	*la* ♭	*sol*	*fa*	*mi*	*re*	*do*
Degrés	$\frac{3}{1}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{1}{1}$
Intervalles	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	

plagien — antiplagien — authentique

	sol		*fa*		*mi*		*ré*		*do*		*si* ♭		*la*		*sol*		*fa*		*mi*		*ré*		*do*
Majeur pseudique descendant	3/1		8/3		5/2		9/4		2/1		9/5		5/3		3/2		4/3		5/4		9/8		1/1
		9/8		16/15		10/9		9/8		10/9		27/25		10/9		9/8		16/15		10/9		9/8	

plagien
antiplagien
authentique

	sol		*fa*		*mi* ♭		*ré*		*do*		*si* ♭		*la* ♭		*sol*		*fa*		*mi* ♭		*ré*		*do*
Mineur normal descendant	3/1		8/3		12/5		9/4		2/1		9/5		8/5		3/2		4/3		6/5		9/8		1/1
		9/8		10/9		16/15		9/8		10/9		9/8		16/15		9/8		10/9		16/15		9/8	

plagien
antiplagien
authentique

	sol		*fa*		*mi* ♭		*ré*		*do*		*si* ♮		*la* ♭		*sol*		*fa*		*mi* ♭		*ré*		*do*
Mineur orné descendant	3/1		8/3		12/5		9/4		2/1		15/8		8/5		3/2		4/3		6/5		9/8		1/1
		9/8		10/9		16/15		9/8		16/15		75/64		16/15		9/8		10/9		16/15		9/8	

plagien
antiplagien
authentique

	sol		*fa*		*mi* ♭		*ré*		*do*		*si* ♮		*la* ♮		*sol*		*fa*		*mi* ♭		*ré*		*do*
Mineur alternant descendant	3/1		8/3		12/5		9/4		2/1		15/8		5/3		3/2		4/3		6/5		9/8		1/1
		9/8		10/9		16/15		9/8		16/15		9/8		10/9		9/8		10/9		16/15		9/8	

plagien
antiplagien
authentique

	sol		*fa*		*mi* ♭		*ré*		*do*		*si* ♭		*la* ♮		*sol*		*fa*		*mi* ♭		*ré*		*do*
Mineur pseudique descendant	3/1		8/3		12/5		9/4		2/1		9/5		5/3		3/2		4/3		6/5		9/8		1/1
		9/8		10/9		16/15		9/8		10/9		27/25		10/9		9/8		10/9		16/15		9/8	

plagien
antiplagien
authentique

401. Le Tableau ci-dessous montre la constitution des vingt-quatre gammes ascendantes, indiquée par les valeurs en grades (ou en gétés) de leurs sept intervalles conjoints.

Valeurs en grades des sept intervalles conjoints des diverses gammes ascendantes.

Modes.	Genres	Formes authentique	plagienne.	antiplagienne
majeur	normal	2 2 . 1 2 . 2 2 1	2 2 1 . 2 2 . 1 2	1 2 . 2 2 1 . 2 2
	orné	2 2 . 1 2 . 1 3 1	1 3 1 . 2 2 . 1 2	1 2 . 1 3 1 . 2 2
	alternant	2 2 . 1 2 . 1 2 2	1 2 2 . 2 2 . 1 2	1 2 . 1 2 2 . 2 2
	pseudique	2 2 . 1 2 . 2 1 2	2 1 2 . 2 2 . 1 2	1 2 . 2 1 2 . 2 2
mineur	normal	2 1 . 2 2 . 1 2 2	1 2 2 . 2 1 . 2 2	2 2 . 1 2 2 . 2 1
	orné	2 1 . 2 2 . 1 3 1	1 3 1 . 2 1 . 2 2	2 2 . 1 3 1 . 2 1
	alternant	2 1 . 2 2 . 2 2 1	2 2 1 . 2 1 . 2 2	2 2 . 2 2 1 . 2 1
	pseudique	2 1 . 2 2 . 2 1 2	2 1 2 . 2 1 . 2 2	2 2 . 2 1 2 . 2 1

Ce Tableau montre que, dans les genres anciens (normaux ou pseudiques), la seconde vaut un ou deux grades, et que les secondes consécutives valant deux grades sont au nombre de trois au plus, tandis que dans les genres modernes (ornés ou alternants), on peut rencontrer, savoir : dans le genre orné, une seconde valant trois grades, et dans le genre alternant, quatre secondes consécutives valant deux grades. Il suit de là qu'exprimés en grades, les divers intervalles, secondes ou septièmes, tierces ou sixtes et quartes ou quintes, ne peuvent présenter que deux valeurs dans les genres anciens; tandis que, dans les genres modernes, ils sont susceptibles de trois valeurs, à l'exception toutefois des tierces et des sixtes, qui n'ont jamais que deux valeurs, quel que soit le genre. Le Tableau suivant présente synoptiquement les valeurs en grades (ou en gétés) des divers intervalles.

Valeurs en grades des divers intervalles.

Intervalles	Le mode et la forme étant quelconques (¹) et le genre étant normal	orné	alternant	pseudique
Seconde	1 ou 2	1, 2 ou 3	1 ou 2	1 ou 2
Tierce	3 ou 4	3 ou 4	3 ou 4	3 ou 4
Quarte	5 ou 6	4, 5 ou 6	4, 5 ou 6	5 ou 6
Quinte	6 ou 7	6, 7 ou 8	6, 7 ou 8	6 ou 7
Sixte	8 ou 9	8 ou 9	8 ou 9	8 ou 9
Septième	10 ou 11	9, 10 ou 11	10 ou 11	10 ou 11

402. Tous ces intervalles sont naturels, puisqu'ils sont tels que les gammes les fournissent; il est donc fâcheux que, dans la terminologie actuelle, certains d'entre eux soient appelés augmentés ou diminués. En effet, en *do* majeur par exemple, la septième *si la*♭ n'est nullement diminuée; la quinte *la*♭ *mi* n'est nullement augmentée : ces intervalles sont ceux que présente la gamme ornée. Il semble que les termes *augmenté* ou *diminué* devraient s'employer exclusivement lorsqu'il y a *altération* de l'une des huit variantes de gammes.

403. Ainsi qu'il a été spécifié plus haut (²), les valeurs attribuées aux divers intervalles dans les deux Tableaux qui précèdent ne peuvent être qu'approximatives, car elles sont exprimées, soit en grades de la gamme chromatique exacte, soit en gétés de la gamme chromatique tempérée que fournissent les instruments à sons fixes.

Pour se rendre compte du grand nombre des intervalles musicaux exacts qui se trouvent

(¹) Il est évident que les diverses formes d'une même gamme doivent présenter, à la place près, les mêmes intervalles. Quant à l'identité entre les intervalles de deux gammes de même genre mais de modes différents, elle résulte de ce que ces deux gammes s'échangent l'une en l'autre par inversion : l'inversion, en effet, ne change que le sens dans lequel les intervalles se succèdent, mais non leur valeur.

(²) *Voir* 6e Partie, *Enharmonie*, second renvoi du n° 338.

Tableau des Intervalles

existant dans les huit gammes ternaires fondées sur la tonique **do**

	do 120	"	ré 135	mi♭ 144	mi 150	fa 160	"	sol 180	la♭ 192	la 200	si♭ 216	si 225	do 240	"	ré 270	mi♭ 288	mi 300	fa 320	"	sol 360	la♭ 384	la 400	si♭ 432	si 450	do 480
do = 120	1/1	"	9/8	6/5	5/4	4/3	"	3/2	8/5	5/3	9/5	15/8	2/1												
"		"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"											
ré = 135			1/1	16/15	10/9	32/27	"	4/3	64/45	40/27	8/5	5/3	16/9	"	2/1										
mi♭ = 144				1/1	25/24	10/9	"	5/4	4/3	25/18	3/2	25/16	5/3	"	15/8	2/1									
mi = 150					1/1	16/15	"	6/5	32/25	4/3	36/25	3/2	8/5	"	9/5	48/25	2/1								
fa = 160						1/1	"	9/8	6/5	5/4	27/20	45/32	3/2	"	27/16	9/5	15/8	2/1							
"							"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"						
sol = 180								1/1	16/15	10/9	6/5	5/4	4/3	"	3/2	8/5	5/3	16/9	"	2/1					
la♭ = 192									1/1	25/24	9/8	75/64	5/4	"	45/32	3/2	25/16	5/3	"	15/8	2/1				
la = 200										1/1	27/25	9/8	6/5	"	27/20	36/25	3/2	8/5	"	9/5	48/25	2/1			
si♭ = 216											1/1	25/24	10/9	"	5/4	4/3	25/18	40/27	"	5/3	16/9	50/27	2/1		
si = 225												1/1	16/15	"	6/5	32/25	4/3	64/45	"	8/5	128/75	16/9	48/25	2/1	
Valeurs en grades des intervalles inscrits sur la même diagonale													0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

correspondre à une même valeur approximative en grades ou getés, il suffit de jeter les yeux sur le Tableau précédent, dans lequel tous les intervalles inscrits sur une même ligne diagonale sont à peu près égaux les uns aux autres.

404. Le Tableau suivant résume les indications du précédent; il montre, en outre, dans quels genres de gammes se rencontrent les divers intervalles; enfin, pour les intervalles gétophones, il spécifie ceux qui correspondent à des nombres de degrés différents.

VALEURS DES INTERVALLES.					
EN GRADES.	EN DEGRÉS.	EN FRACTIONS le mode et la forme étant quelconques [1] et le genre étant			
		normal.	orné.	alternant.	pseudique.
0	I^on^.	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$
1	II^de^ minoure.	$\frac{16}{15}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{16}{15}$ $\frac{27}{25}$
2	II^de^ majeure.	$\frac{9}{8}$ $\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$ $\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$ $\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$ $\frac{10}{9}$
3	III^ce^ mineure ou II^de^ augmentée.	$\frac{6}{5}$ $\frac{32}{27}$	$\frac{6}{5}$ $\frac{32}{27}$ $\frac{75}{64}$ (II^de^)	$\frac{6}{5}$ $\frac{32}{27}$	$\frac{6}{5}$ $\frac{32}{27}$
4	III^ce^ majeure ou IV^te^ diminuée.	$\frac{5}{4}$	$\frac{5}{4}$ $\frac{32}{25}$ (IV^te^)	$\frac{5}{4}$ $\frac{32}{25}$ (IV^te^)	$\frac{5}{4}$
5	IV^te^.	$\frac{4}{3}$ $\frac{27}{20}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$ $\frac{27}{20}$	$\frac{4}{3}$ $\frac{27}{20}$
6	IV^te^ augmentée ou Vte diminuée.	$\frac{45}{32}$ $\frac{64}{45}$ (IV^te^) (Vte)	$\frac{45}{32}$ $\frac{64}{45}$ (IV^te^) (Vte)	$\frac{25}{18}$ $\frac{36}{25}$ $\frac{45}{32}$ $\frac{64}{45}$ (IV^te^) (Vte) (IV^te^) (Vte)	$\frac{25}{18}$ $\frac{36}{25}$ (IV^te^) (Vte)
7	Vte.	$\frac{3}{2}$ $\frac{40}{27}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$ $\frac{40}{27}$	$\frac{3}{2}$ $\frac{40}{27}$
8	VI^te^ mineure ou Vte augmentée.	$\frac{8}{5}$	$\frac{8}{5}$ $\frac{25}{16}$ (Vte)	$\frac{8}{5}$ $\frac{25}{16}$ (Vte)	$\frac{8}{5}$
9	VI^te^ majeure ou VIIme diminuée.	$\frac{5}{3}$ $\frac{27}{16}$	$\frac{5}{3}$ $\frac{27}{16}$ $\frac{128}{75}$ (VIIme)	$\frac{5}{3}$ $\frac{27}{16}$	$\frac{5}{3}$ $\frac{27}{16}$
10	VIIme mineure.	$\frac{16}{9}$ $\frac{9}{5}$	$\frac{16}{9}$ $\frac{9}{5}$	$\frac{16}{9}$ $\frac{9}{5}$	$\frac{16}{9}$ $\frac{9}{5}$
11	VIIme majeure.	$\frac{15}{8}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{15}{8}$ $\frac{50}{27}$
12	VIII^ve^.	$\frac{2}{1}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{2}{1}$

(1) *Voir* le renvoi du second Tableau du n° 401.

405. Deux intervalles s'exprimant par le même nombre de grades peuvent avoir des valeurs exactes fort différentes. Ainsi la quarte $\frac{25}{18}$ dite *augmentée* et son renversement la

quinte $\frac{36}{25}$ dite *diminuée* ont toutes deux une valeur approximative de six grades : néanmoins leur différence est égale à $\frac{36}{25} : \frac{25}{18} = \frac{36}{25} \times \frac{18}{25}$, qui diffère très peu du dièse $\frac{25}{24}$ ou demi-ton chromatique.

L'exemple de ce dièse et du demi-ton diatonique $\frac{27}{25}$ existant dans les gammes pseudiques est plus frappant encore. Bien que ces intervalles portent tous deux le nom de *demi-ton* et aient pour valeur commune *un grade*, le second est à peu près double du premier.

406. Examinons maintenant comment ces divers intervalles sont distribués dans les gammes, et voyons de quels noms particuliers ils sont ou pourraient être désignés.

Secondes. — Il suffit de parcourir les Tableaux du n° **400** pour constater que, dans les genres normaux et alternants, la seconde peut avoir trois valeurs différentes, savoir : $\frac{16}{15}$ qu'on appelle seconde mineure ou *demi-ton* diatonique ; $\frac{9}{8}$ et $\frac{10}{9}$ qu'on appelle l'une et l'autre seconde majeure ou *ton entier*.

Dans le genre orné, on trouve, en outre, l'intervalle $\frac{75}{64}$, qui vaut trois grades et qu'on appelle seconde augmentée, bien que sa valeur soit naturelle et n'ait subi aucune augmentation ; avec la terminologie actuelle, on pourrait aussi donner à cet intervalle le nom de *sesquiton* (un ton et demi).

Enfin, dans le genre pseudique, on rencontre encore l'intervalle $\frac{27}{25}$, peu différent du demi-ton $\frac{16}{15}$, et qui n'a pas reçu de nom, les théoriciens n'en signalant généralement pas l'existence.

Tierces. — Disposons par tierces les notes de l'une quelconque des gammes ternaires fondées sur la tonique *do* ; si nous représentons par le signe ? l'ensemble des signes ♭ et ♯, nous voyons que la formule générale des huit gammes dont il s'agit est

$$fa_0 \quad la_0? \quad do_1 \quad mi_1? \quad sol_1 \quad si_1? \quad ré_2 \quad fa_2 \quad la_2? \quad do_3 \quad \ldots \quad \text{etc.}$$

Cette formule montre que, sur les sept tierces existant dans une gamme quelconque, six font partie des trois échelles constitutives et pourraient s'appeler par suite *tierces d'échelle* : elles valent $\frac{5}{4}$ ou $\frac{6}{5}$ et sont dites, selon le cas, majeures ou mineures ; quant à la septième tierce, qui est *ré fa* dans l'exemple précédent, et qu'on pourrait désigner sous le nom de *tierce de raccordement* puisqu'elle relie la première série de trois échelles à la série suivante, elle a toujours pour valeur la différence entre deux octaves $fa_0\, fa_2$ et trois quintes $fa_0\, ré_2$; cet intervalle est le quotient $4 : \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{32}{27}$; telle est donc la formule de la tierce de raccordement séparant les degrés II et IV d'une gamme ternaire quelconque.

Quintes. — Il est facile de reconnaître sur la formule ci-dessus de la gamme par tierces qu'il existe trois catégories de quintes, savoir :

1° Les trois quintes *fa do*, *do sol* et *sol ré*, qui correspondent aux trois échelles T, D, Δ (*quintes d'échelle*) ; elles valent toujours $\frac{3}{2}$;

2° Les deux quintes *la? mi?* et *mi? si?*, à cheval sur deux échelles conjointes (*quintes à cheval*) ; ces quintes formées par les médiantes d'échelles valent $\frac{3}{2}$, comme les précédentes, si les deux échelles sur lesquelles elles chevauchent sont de même mode ; si ces deux échelles sont, la première majeure et la seconde mineure, la quinte formée par les

médiantes vaut $\frac{6}{5} \times \frac{6}{5} = \frac{36}{25}$ et est dite quinte diminuée : si la première des deux échelles est mineure et la seconde majeure, la quinte à cheval sur elles vaut $\frac{5}{4} \times \frac{5}{4} = \frac{25}{16}$ et est dite quinte augmentée.

3° Les deux quintes dont l'une des moitiés est formée par la tierce de raccordement (*quintes de raccordement*) ; leur autre moitié étant une tierce d'échelle, ces quintes ont pour valeur, l'une $\frac{5}{4} \times \frac{32}{27} = \frac{40}{27}$, l'autre $\frac{6}{5} \times \frac{32}{27} = \frac{64}{45}$.

On remarquera que ces diverses quintes correspondent aux échelles, savoir : les trois quintes d'échelles, dans les huit variantes, aux trois échelles constitutives de la gamme Δ, T, D ; les deux quintes à cheval, dans les gammes normales, aux échelles connexes représentées plus haut par C et R (3ᵉ Partie, *Contrepoint*) ; enfin les deux quintes de raccordement, dans les mêmes gammes normales, à l'échelle approximative E et à la fausse échelle F.

Autres intervalles. — Les autres intervalles étant les renversements de ceux qui viennent d'être étudiés, il serait sans intérêt de les passer en revue ; on sait, en effet, que les nouvelles valeurs numériques se formeraient en renversant les anciennes (c'est-à-dire en prenant les inverses et en les doublant), et que les nouvelles dénominations s'obtiendraient en substituant les qualifications de diminuée ou de mineure à celles d'augmentée ou de majeure, et réciproquement ; on voit, en outre, qu'à la tierce et aux deux quintes de raccordement correspondraient respectivement la sixte et les deux quartes conjointes à la tierce de raccordement.

ARTICLE II. — Commas.

407. On appelle *commas* de petits intervalles musicaux que l'on rencontre dans l'étude théorique de la gamme ; ces intervalles sont assez faibles pour que, dans la pratique, on puisse le plus souvent négliger d'en tenir compte.

Ces petits intervalles musicaux correspondent chacun à une fraction arithmétique très voisine de l'unité ; les fractions que l'on rencontre le plus souvent dans la théorie des gammes sont :

$$x = \frac{81}{80} = \frac{3^4}{2^4 . 5}, \qquad x' = \frac{3^{12}}{2^{19}}, \qquad x'' = \frac{128}{125} = \frac{2^7}{5^3}.$$

Le premier de ces intervalles sera appelé *comma vulgaire* parce qu'il est celui qui se rencontre le plus fréquemment, ou bien *comma trigène*, parce qu'il est engendré par les trois facteurs 2, 3 et 5. Les commas x' et x'' sont digènes puisque tous deux sont engendrés par deux facteurs seulement ; nous les distinguerons d'après les facteurs dont ils sont formés et nous leur donnerons respectivement les noms de *comma deux-trois* et de *comma deux-cinq*.

408. Deux intervalles musicaux s'exprimant par le même nombre de grades sont évidemment identiques ou gétophones.

Dans ce dernier cas, ils présentent une légère différence qui n'est autre chose qu'un comma. A titre d'exemple, calculons les commas qui différencient les intervalles signalés dans le Tableau du n° **404** comme correspondant à un même nombre de grades.

Valeurs de 1 grade............ $\frac{27}{25} : \frac{16}{15} = \frac{81}{80}$ x

Valeurs de 2 grades........... $\frac{9}{8} : \frac{10}{9} = \frac{81}{80}$ x

Valeurs de 3 grades...........	$\frac{6}{5} : \frac{75}{64} = \frac{128}{125}$	x''
	$\frac{6}{5} : \frac{32}{27} = \frac{81}{80}$	x
	$\frac{32}{27} : \frac{75}{64} = \frac{128}{125} : \frac{81}{80}$	$\left(\frac{x''}{x}\right)$
Valeurs de 4 grades...........	$\frac{32}{25} : \frac{5}{4} = \frac{128}{125}$	x''
Valeurs de 5 grades...........	$\frac{27}{20} : \frac{4}{3} = \frac{81}{80}$	x
Valeurs de 6 grades...........	$\frac{36}{25} : \frac{25}{18} = \frac{81}{80} \times \frac{128}{125}$	xx''
	$\frac{36}{25} : \frac{45}{32} = \frac{128}{125}$	x''
	$\frac{36}{25} : \frac{64}{45} = \frac{81}{80}$	x
	$\frac{64}{45} : \frac{25}{18} = \frac{128}{125}$	x''
	$\frac{64}{45} : \frac{45}{32} = \frac{128}{125} : \frac{81}{80}$	$\left(\frac{x''}{x}\right)$
	$\frac{45}{32} : \frac{25}{18} = \frac{81}{80}$	x

Il n'y a évidemment pas lieu d'examiner les valeurs de plus de six grades ; elles ne sont, en effet, que les renversements des précédentes et ne peuvent par suite présenter d'autres commas que ceux déjà trouvés.

409. Les égalités que l'on obtient en calculant en grades n'étant souvent qu'approximatives, chacune d'elles correspond généralement à un comma. En voici quelques exemples :

Excès de 1 octave sur 6 secondes $\frac{10}{9}$ *(valeurs de 12 grades).*

$$2 : \left(\frac{10}{9}\right)^6 = \frac{2^7}{5^3} \times \left(\frac{3^4}{2^4 . 5}\right)^3 = x''x^3.$$

Excès de 6 secondes $\frac{9}{8}$ *sur 1 octave (valeurs de 12 grades).*

$$\left(\frac{9}{8}\right)^6 : 2 = \frac{3^{12}}{2^{19}} = x'.$$

Excès de 4 tierces $\frac{6}{5}$ *sur 1 octave (valeurs de 12 grades).*

$$\left(\frac{6}{5}\right)^4 : 2 = \frac{2^7}{5^3} \times \frac{3^4}{5 . 2^4} = xx''.$$

Excès de 1 octave sur 3 tierces $\frac{5}{4}$ *(valeurs de 12 grades).*

$$2 : \left(\frac{5}{4}\right)^3 = \frac{2^7}{5^3} = x''.$$

Excès de 4 tierces $\frac{6}{5}$ *et 3 tierces* $\frac{5}{4}$ *sur 2 octaves (valeurs de 24 grades).*

$$\left(\frac{6}{5}\right)^4 \times \left(\frac{5}{4}\right)^3 : 2^2 = \frac{81}{80} = x.$$

Excès (¹) *de* 12 *quintes* $\frac{3}{2}$ *sur* 7 *octaves* (*valeurs de* 84 *grades*).

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{12} : 2^7 = \frac{3^{12}}{2^{19}} = x'.$$

Excès (¹) *de* 5 *octaves sur* 12 *quartes* $\frac{4}{3}$ (*valeurs de* 60 *grades*).

$$2^5 : \left(\frac{4}{3}\right)^{12} = \frac{3^{12}}{2^{19}} = x'.$$

Excès (¹) *de* 5 *quintes* $\frac{3}{2}$ *sur* 7 *quartes* $\frac{4}{3}$ (*valeurs de* 35 *grades*).

$$\left(\frac{3}{2}\right)^5 : \left(\frac{4}{3}\right)^7 = \frac{3^{12}}{2^{19}} = x'.$$

EXPRESSION DES COMMAS EN FONCTION DE x' ET x''.

410. Tous les commas que nous avons rencontrés dans ce qui précède s'expriment très simplement en fonction des trois commas particuliers désignés par x, x' et x''.

Et comme x lui-même s'exprime fort simplement en fonction de x' et x'' puisque

$$\left(\frac{81}{80}\right)^3 = \frac{3^{12}}{2^{19}} \cdot \frac{2^7}{5^3}, \qquad \text{d'où} \qquad x = (x')^{\frac{1}{3}}(x'')^{\frac{1}{3}},$$

il s'ensuit que tous les commas précédemment rencontrés s'expriment facilement en fonction de x' et x''.

Il est intéressant de remarquer que le fait est à peu près général, c'est-à-dire qu'un comma donné quelconque peut toujours s'exprimer par un produit de deux puissances (entières ou fractionnaires et positives ou négatives) de x' et de x'', à condition toutefois que le comma donné ne corresponde pas à une fraction par trop complexe, c'est-à-dire ne soit pas formé par un trop grand nombre de facteurs ordinaires 3 et 5.

En effet, un comma quelconque k, étant un nombre musical, est de la forme

$$k = 2^a . 3^b . 5^c,$$

a, b et c étant des exposants entiers convenablement choisis. Mais les facteurs ordinaires 3

(¹) Il était facile de prévoir que ces trois derniers excès devaient être égaux entre eux : en effet, on a identiquement

$$12 \text{ quintes} + 12 \text{ quartes} = 12 \text{ octaves}. \qquad (1)$$

D'autre part, si l'on appelle x' l'excès de 12 quintes sur 7 octaves, on a

$$12 \text{ quintes} = 7 \text{ octaves} + x'. \qquad (2)$$

Retranchant les égalités (1) et (2), on a

$$12 \text{ quartes} = 5 \text{ octaves} - x'. \qquad (3)$$

Des égalités (2) et (3) on tire

$$5 \text{ quintes} = \frac{35}{12} \text{ d'octave} + \frac{5}{12} x',$$

$$7 \text{ quartes} = \frac{35}{12} \text{ d'octave} - \frac{7}{12} x'.$$

Retranchant ces dernières égalités, il vient

$$5 \text{ quintes} - 7 \text{ quartes} = x'. \qquad (4)$$

Ainsi, le même comma x', défini par (2) comme étant l'excès de 12 quintes sur 7 octaves, est aussi, d'après (3), l'excès de 5 octaves sur 12 quartes, et, d'après (4), l'excès de 5 quintes sur 7 quartes. C. Q. F. D.

et 5 s'expriment facilement en fonction des commas deux-trois et deux-cinq, car on a évidemment

$$3 = (x')^{\frac{1}{12}} . 2^{\frac{19}{12}},$$

$$5 = (x'')^{-\frac{1}{3}} . 2^{\frac{7}{3}},$$

en sorte que le comma considéré, comme d'ailleurs tout nombre musical quelconque, peut s'écrire

$$k = (x')^{\frac{b}{12}} . (x'')^{-\frac{c}{3}} . \left(2^{\frac{1}{12}}\right)^{12a+19b+28c},$$

c'est-à-dire peut s'exprimer par un produit de puissances de x', x'' et 2.

Montrons maintenant que, si k est un comma et si les exposants b et c sont peu élevés, le troisième facteur de la formule précédente disparaît de lui-même. D'après cette formule, l'intervalle k est le total de trois intervalles, savoir :

1° L'intervalle $(x')^{\frac{b}{12}}$, qui est très petit, car x' étant un comma diffère peu de l'unité; donc $(x')^{\frac{1}{12}}$ en diffère encore moins; par suite, $(x')^{\frac{b}{12}}$ est voisin de l'unisson (intervalle nul) puisque, par hypothèse, b doit avoir une valeur peu élevée.

2° L'intervalle $(x'')^{-\frac{c}{3}}$, qui est également très petit pour les mêmes raisons que le précédent.

3° L'intervalle $\left(2^{\frac{1}{12}}\right)^{12a+19b+28c}$, qui représente un nombre de grades inconnu mais entier, puisque ce nombre de grades est $12a + 19b + 28c$, qui est évidemment entier.

En définitive, k est égal à deux très petits intervalles augmentés d'un nombre entier de grades; ce nombre entier est nul, puisque, par hypothèse, k est un comma; par suite, l'exposant de 2 dans la formule précédente est nul et il reste

$$k = (x')^{\frac{b}{12}} (x'')^{-\frac{c}{3}}.$$

Le comma donné k peut donc s'exprimer en fonction de x' et x'', C.Q.F.D.

EFFET DES COMMAS.

411. Les effets obtenus en négligeant ces divers commas peuvent être très différents : tantôt il y a seulement altération légère d'une note, tantôt il y a pour ainsi dire escamotage d'un degré de la gamme.

Considérons, par exemple, les accords ci-après qui, sur un orgue ou sur un piano, ne se distinguent pas les uns des autres :

En *fa* ♯	*si*	$\left(\frac{6}{5}\right)$	*ré*	$\left(\frac{75}{64}\right)$	*mi* ♯
En *la*	*si*	$\left(\frac{32}{27}\right)$	*ré*	$\left(\frac{6}{5}\right)$	*fa*
En *do*	*si*	$\left(\frac{6}{5}\right)$	*ré*	$\left(\frac{32}{27}\right)$	*fa*

Étant en *do*, et faisant entendre *si ré fa*, si, sur cet accord, on module en *la*, la tierce d'échelle *si ré* $\left(\frac{6}{5}\right)$ devient tierce de raccordement $\left(\frac{32}{27}\right)$, et la tierce de raccordement *ré fa* subit une transformation inverse; le *ré* est abaissé d'un comma x. Mais si, de *do*, nous modulons en *fa* ♯, les deux sons extrêmes de l'accord, qui embrassaient une quinte, ne correspondent plus qu'à une quarte, soit une différence d'un degré.

Ce n'est pas la grandeur du comma négligé qui peut expliquer cet effet, car, dans ce cas, le comma a une valeur $\left(\frac{x''}{x}\right)$ plus faible que celle (x) du comma du cas précédent; cet effet tient, comme on le verra plus loin (n° 430), à ce que le comma $\frac{x''}{x}$ renferme dans sa composition le facteur caractéristique du degré.

412. Si différents que puissent être les effets obtenus en négligeant les commas, ces effets ont néanmoins un caractère commun facile à mettre en évidence sur un exemple :

Partant de la note $do_0 = 1$, considérons le *mi* quatrième harmonique de do_0, savoir $mi_2 = 5$, et le *mi*, quatrième quinte au-dessus de do_0, savoir $MI_2 = \frac{81}{16}$; l'intervalle de ces deux notes n'est autre que le comma x, puisque

$$\frac{MI_2}{mi_2} = \frac{81}{16} : 5 = \frac{81}{80} = x.$$

Ces deux *mi*, dont les sons et les formules ont des valeurs peu éloignées, sont, en réalité, fort différents; tous deux peuvent être IIIe degré dans une gamme de *do*; mais $mi = 5$ appartient à notre gamme moderne, tandis que $MI = \frac{81}{16}$ fait partie d'une gamme toute différente, dite *gamme de Pythagore*, fondée sur une succession de quintes, ainsi qu'il sera expliqué plus loin. En négligeant le comma qui sépare ces deux notes si dissemblables comme genèse musicale et comme formule, on arrive à les échanger l'une dans l'autre. La remarque que nous venons de présenter au sujet de ces deux *mi* serait applicable à tout couple de notes différant entre elles d'un comma; on peut donc, d'une façon générale, définir comme il suit ces petits intervalles, ainsi que les effets obtenus en les négligeant.

En musique, les commas sont des intervalles extrêmement complexes, séparant deux notes assez voisines, lesquelles peuvent provenir d'une même origine telle de $do_0 = 1$, mais par des processus très différents, tels que, dans l'exemple précédent, la tierce de la double octave de do_0, et la quadruple quinte du même do_0. En négligeant ces petits intervalles, on arrive à mettre en contact des tonalités fort éloignées l'une de l'autre.

Au point de vue des nombres, les commas sont des fractions extrêmement complexes, représentant le quotient de deux nombres assez voisins, lesquels peuvent s'obtenir en multipliant l'unité par des groupes de facteurs premiers fort différents, tels que, dans l'exemple précédent, le facteur 5 ou la 4e puissance de $\frac{3}{2}$. En négligeant la différence entre ces groupes de facteurs, on arrive à pouvoir considérer comme étant en rapports simples des nombres formés de facteurs premiers absolument différents.

En résumé, deux grandeurs de même ordre (soit deux notes de musique, soit deux fractions arithmétiques) présentant un rapport complexe, on peut simplifier *considérablement* ce rapport en altérant *légèrement* l'une des deux grandeurs par la suppression d'un comma [1].

ARTICLE III. — Notes introduites par la modulation.

413. Nous nous bornerons, dans ce qui suit, à rechercher les valeurs des notes qu'introduisent les modulations les plus simples, savoir les modulations par homotonie, par connexion, par voisinage ou par équiarmure.

Pour éviter toute ambiguïté touchant les formules à attribuer aux notes considérées, nous prendrons toujours le ton de *do* pour l'un des deux tons entre lesquels s'effectue la modulation, et ce sont les notes de ce ton (et non celles de l'autre ton) qui seront dési-

(1) La considération des quaternions nous permettra plus loin (n° 426) de préciser davantage le rôle des commas.

gnées par les sept noms :

do, ré, mi, fa, sol, la, si,

ces notes pouvant bien entendu être affectées, s'il y a lieu, d'accidents convenables.

Pour désigner les notes du second ton, vers lequel s'effectue la modulation, nous emploierons les sept mêmes noms, mais en les modifiant, le cas échéant, au moyen des notations suivantes :

$x = \frac{81}{80}$ = comma (ou comma vulgaire);

$y = \frac{80}{81}$ = anticomma, intervalle égal au précédent, mais de sens contraire;

$u = \sharp = \frac{25}{24}$ = dièse (ou petit dièse);

$v = \flat = \frac{24}{25}$ = bémol (ou petit bémol), intervalle égal au précédent, mais de sens contraire;

$ux =$ ⌗ $= \frac{135}{128} = \sharp + x =$ grand dièse = somme d'un dièse et d'un comma;

$vy =$ D $= \frac{128}{135} = \flat + y =$ grand bémol = somme d'un bémol et d'un anticomma.

Donc, des notations telles que

do x, *ré u* ou *ré* ♯, *mi ux* ou *mi* ⌗,

représenteront les notes *do, ré* et *mi* du ton de *do*, mais haussées respectivement des intervalles musicaux ci-dessus définis

x, *u*, *ux*.

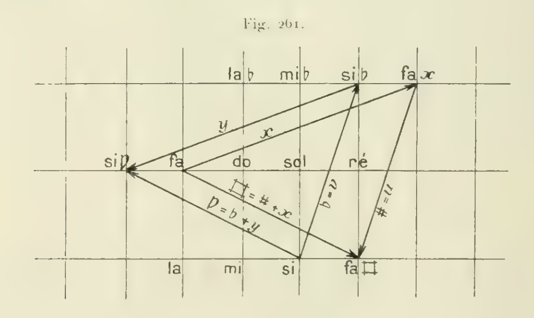
Semblablement, les notations

do y, *ré v* ou *ré* ♭, *mi vy* ou *mi* D

représenteront les mêmes notes *do, ré, mi* baissées respectivement des mêmes intervalles que ci-dessus.

Il est évident que, sur le quadrillage du plan des 3 et des 5, les six accidents que nous considérons sont représentés par les six vecteurs indiqués dans la figure suivante :

Fig. 261.



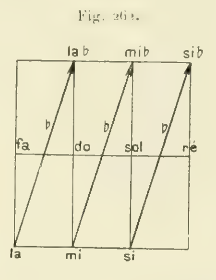
MODULATIONS PAR HOMOTONIE.

414. La figure suivante réunit, comme on l'a vu, les dix notes servant à exprimer les huit gammes ternaires fondées sur la tonique *do*.

Elle montre que, pour passer d'un homotonique à l'autre, il suffit d'appliquer à une ou

plusieurs des médiantes d'échelle le bémol : $\flat = \frac{24}{25}$, ou son inverse, le dièse : $\sharp = \frac{25}{24}$, ou des bécarres équivalents.

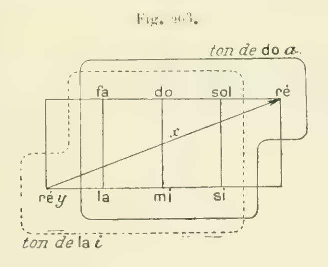
Fig. 262.



MODULATIONS PAR CONNEXION.

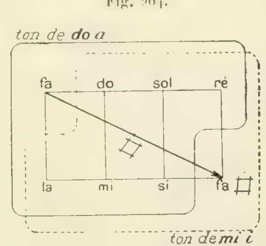
415. Si la tierce commune aux échelles toniques des deux tons connexes est mineure, ces tons sont relatifs, comme ceux de *do* et de *la* que représente la figure suivante :

Fig. 263.



Si la tierce commune est majeure, les tons sont corrélatifs, comme ceux de *do* et de *mi* que représente la figure suivante :

Fig. 264.



Il suffit de jeter les yeux sur les deux figures qui précèdent pour en conclure les règles suivantes :

Deux tons relatifs ont six notes en commun; quant au IV[e] degré du ton mineur, il est à un comma plus bas que le II[e] degré du ton majeur.

Deux tons corrélatifs ont six notes en commun; quant au II[e] degré du ton mineur, il est à un grand dièse au-dessus du IV[e] degré du ton majeur.

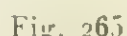
MODULATIONS PAR VOISINAGE.

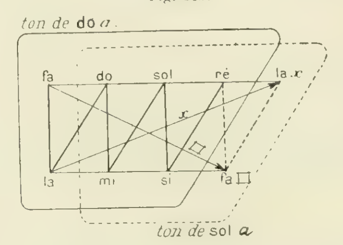
416. Il peut se présenter quatre cas correspondant aux quatre exemples suivants :

Passer de *do* majeur à son survoisin *sol* majeur ;
» *do* mineur » *sol* mineur ;
» *do* majeur à son sousvoisin *fa* majeur ;
» *do* mineur » *fa* mineur.

Les quatre figures suivantes se rapportent respectivement à ces quatre cas; chacune d'elles est suivie de la règle qui découle du seul examen de la figure.

1° Passer d'un ton majeur à son survoisin.


Fig. 265.



L'ancienne dominante devient la nouvelle tonique et les degrés conjoints à cette note sont seuls modifiés : l'ancien IV haussé d'un grand dièse et l'ancien VI haussé d'un comma deviennent respectivement les nouveaux VII et II.

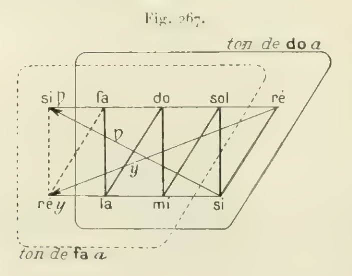
2° Passer d'un ton mineur à son survoisin.

Fig. 266.

L'ancienne dominante devient la nouvelle tonique et les degrés conjoints à cette note sont seuls modifiés : l'ancien IV haussé d'un comma et l'ancien VI haussé d'un grand dièse deviennent respectivement les nouveaux VII et II.

3° Passer d'un ton majeur à son sousvoisin.

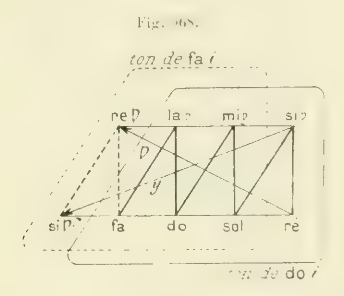
Fig. 267.



L'ancienne tonique devient la nouvelle dominante et les degrés conjoints à cette note sont seuls modifiés : l'ancien VII baissé d'un grand bemol et l'ancien II baissé d'un anticomma deviennent respectivement les nouveaux IV et VI.

4° Passer d'un ton mineur à son sousvoisin.

Fig. 268.



L'ancienne tonique devient la nouvelle dominante et les degrés conjoints à cette note sont seuls modifiés : l'ancien VII baissé d'un anticomma et l'ancien II baissé d'un grand bémol deviennent respectivement les nouveaux IV et VI.

MODULATION PAR ÉQUIARMURE.

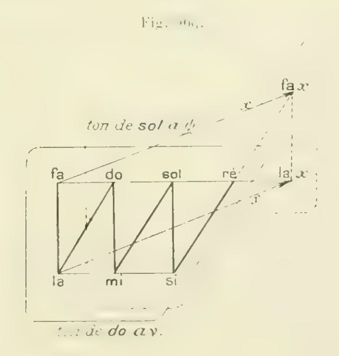
417. Pour faire court, nous considérerons seulement les cas où le ton d'où l'on part est l'un des tons normaux du champ; et comme nous avons déjà étudié la modulation entre tons relatifs, les seuls cas restant à examiner sont ceux qui correspondent aux quatre exemples suivants :

Passer de *do a.♭.* à *sol a.♮* ;
do a.♭. à *ré i.♮* ;
la i.♭. à *sol a.♮* ;
la i.♭. à *ré i.♮*.

Les quatre figures suivantes se rapportent respectivement à ces quatre cas; chacune d'elles est suivie de la règle découlant de l'examen de la figure.

1° Passer du ton *a.♭.* au ton *a.♮*.

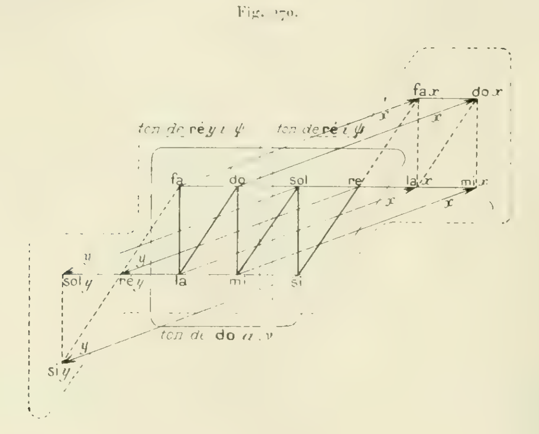
Fig. 269.



Les deux tons ont cinq notes en commun; quant aux degrés VII et II du ton *a.♮*, ils sont d'un comma plus haut que les degrés IV et VI du ton *a.♭*.

2° Passer du ton *a*.ν. au ton *i*.ψ.

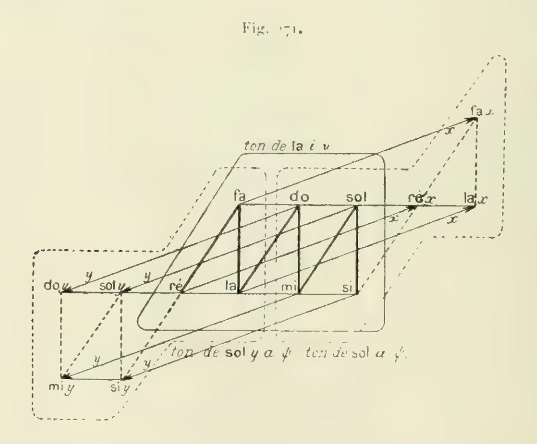
Fig. 170.



L'échelle qui est dominante du ton *a*.ν. et dominée du ton *i*.ψ. est commune aux deux tons, et les quatre autres degrés sont d'un comma plus haut en *i*.ψ. qu'en *a*.ν; ou encore ([1]) : l'échelle sus-désignée est d'un anticomma plus bas en *i*.ψ. qu'en *a*.ν, et les quatre autres degrés sont communs aux deux tons.

3° Passer du ton *i*.ν. au ton *a*.ψ.

Fig. 171.



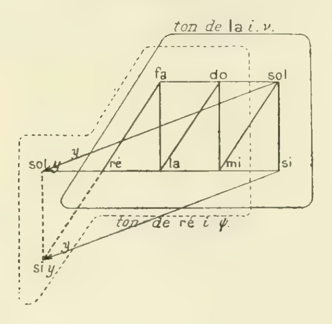
L'échelle qui est dominée dans le ton *i*.ν. et dominante dans le ton *a*.ψ. est commune aux deux tons, et les quatre autres degrés sont d'un anticomma plus bas en *a*.ψ. qu'en *i*.ν; ou encore ([2]) : l'échelle sus-désignée est d'un comma plus haut en *a*.ψ. qu'en *i*.ν, et les quatre autres degrés sont communs aux deux tons.

([1]) Selon la note qui a servi de pivot à la modulation.

([2]) Selon la note qui a servi de pivot à la modulation.

4° Passer du ton *i.ν.* au ton *i.ψ.*

Fig. 272.



Les deux tons ont cinq notes en commun; quant aux degrés IV et VI du ton *i.ψ*, ils sont d'un anticomma plus bas que les degrés VII et II du ton *i.ν.*

418. Les Tableaux suivants indiquent les valeurs relatives des notes des quatre tons d'armure néant dans le cas où l'une des deux notes *do* ou *la* conserve la même valeur dans chacun des quatre tons considérés.

Tons d'armure néant *admettant la note* do = 1.

Valeurs des degrés et des intervalles conjoints.

	sol		*la*		*si*		*do*		*ré*		*mi*		*fa*		*sol*		*la*		*si*		*do*		*ré*
Sol a.ψ. =	3/4		27/32		15/16		1/1		9/8		5/4		27/20		3/2		27/16		15/8		2/1		9/4
		9/8		10/9		16/15		9/8		10/9		27/25		10/9		9/8		10/9		16/15		9/8	
La i.ν. = ...			5/6		15/16		1/1		10/9		5/4		4/3		3/2		5/3		15/8		2/1		20/9
				9/8		16/15		10/9		9/8		16/15		9/8		10/9		9/8		16/15		10/9	
Do a.ν. = ...							1/1		9/8		5/4		4/3		3/2		5/3		15/8		2/1		9/4
								9/8		10/9		16/15		9/8		10/9		9/8		16/15		9/8	
Ré i.ψ. = ...									10/9		5/4		4/3		40/27		5/3		50/27		2/1		20/9
										9/8		16/15		10/9		9/8		10/9		27/25		10/9	

Tons d'armure néant *admettant la note* la $= 1$.

Valeurs des degrés et des intervalles conjoints

	sol	*la*	*si*	*do*	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*	*do*	*ré*
Sol a.ψ.	$\frac{8}{9}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{32}{27}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{40}{27}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{16}{9}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{20}{9}$	$\frac{64}{27}$	$\frac{8}{3}$
		$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{27}{25}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$
La i.ν.		$\frac{1}{1}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{12}{5}$	$\frac{8}{3}$
			$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$
Do a.ν.				$\frac{6}{5}$	$\frac{27}{20}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{12}{5}$	$\frac{27}{10}$
					$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$
Ré i.ψ.					$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{16}{9}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{20}{9}$	$\frac{12}{5}$	$\frac{8}{3}$
						$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{27}{25}$	$\frac{10}{9}$

REMARQUES DIVERSES.

419. Les oscillations [1] introduisent évidemment dans la gamme les mêmes notes que les modulations. Les considérations qui précèdent expliquent donc pourquoi, quand on étudie au phonautographe un chant ne comportant pas de « *modulation explicite* », on constate que la même note « *ne revient pas toujours avec le même nombre de vibrations* » [2].

Supposons pour fixer les idées que le ton établi soit celui de *do* dont la gamme par tierces est

fa *la* *do* *mi* *sol* *si* *ré* *fa*..... etc.
T *t* T *t* T *t* *t'*

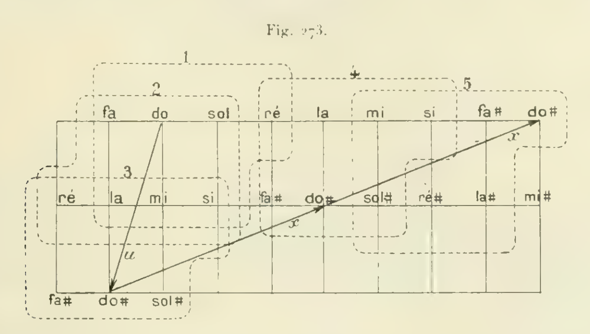
Sur ces sept tierces, quatre sont mineures, et parmi celles-ci la tierce *ré fa*, qui joue le rôle de tierce de raccordement, est d'un comma plus petite que les autres; mais, si l'air vient à osciller successivement dans les divers équiarmés *sol a.ψ*, *ré i.ψ*, *la i.ν*, le rôle de tierce de raccordement n'appartiendra plus à *ré fa*, mais aux trois autres tierces mineures, savoir, respectivement, à *la do*, à *mi si* et à *si ré*; ces changements de rôle des tierces mineures entraîneront pour une ou plusieurs notes les variations d'un comma que nous avons indiquées plus haut; le chanteur, guidé par son instinct musical, ne manquera pas de les observer inconsciemment, et comme, d'après les idées ayant cours, on ne tient pas compte des oscillations dans les équiarmés du champ, on pourra se figurer que, dans la même gamme, une même note est susceptible d'intonations différentes.

420. Les considérations précédentes montrent aussi avec quelle réserve il faut user des tableaux que l'on trouve dans certains ouvrages, et qui donnent, pour *do* $= 1$, la valeur de tous les degrés de la gamme, ainsi que de tous les dièses et de tous les bémols. Ces tableaux ne peuvent être justes que dans certains cas, car la valeur d'un note ne dépend pas du nom qu'elle porte, mais bien du processus par lequel on l'engendre.

(1) Terme défini plus haut (Voir *Genèses*, second renvoi du n° 83).
(2) *Revue générale des Sciences*, livraison du 30 janvier 1903, *Revue annuelle de Physique*, par M. Lucien Poincaré, passage relatif aux travaux de M. Zambiani.

A titre d'exemple, nous allons faire voir que, quand on part de $do = 1$, la note $do\sharp$ est susceptible de plusieurs valeurs différentes. Supposons qu'un compositeur commence l'air qu'il écrit dans le ton majeur normal fondé sur $do = 1$; la gamme dont il dispose est celle qui, dans la figure suivante, est encadrée d'un contour pointillé marqué **1**. S'il module

Fig. 273.



en *la*, relatif mineur de *do*, en pivotant sur une note quelconque autre que *ré*, sa gamme devient celle qui est marquée **2** sur la figure; elle contient encore $do = 1$. Si, de là, il passe par homotonie au ton de *la* majeur, marqué **3**, sa gamme ne contiendra plus $do = 1$, mais bien $do\sharp = \frac{25}{24}$, c'est-à-dire

$$do\sharp = u.$$

Étant revenu au ton initial (marqué **1**), s'il module par trois quintes ascendantes *dosol*, *solré*, *réla*, il aboutit encore au ton de *la* majeur, mais à celui qui est marqué **4** sur la figure; il est évident que les notes de ce ton sont toutes plus hautes d'un comma que celle du ton de *la* majeur marqué **3**; on a donc notamment

$$do\sharp = ux.$$

S'il module encore par deux quintes ascendantes *lami*, *misi*, il accède au ton de *si*, marqué **5**, lequel contient aussi la note $do\sharp$; mais il est évident sur la figure que cette note est d'un comma plus élevée que la note de même nom du ton précédent, en sorte qu'ici

$$do\sharp = ux^2.$$

Dans ces exemples, le dièse a présenté successivement les valeurs u, ux, ux^2 qui sont assez différentes [1]; en effet, les intervalles extrêmes sont entre eux comme 3,3 et 5,3 [2], d'où il suit que le dernier est de 60 pour 100 supérieur au premier; et il est évident qu'il serait facile de multiplier ces exemples et d'obtenir des écarts plus forts, soit en procédant comme on vient de le faire, soit en modulant par enharmonie [3].

(1) Ces exemples montrent l'insuffisance de nos signes d'altération usuels ♯, ♭, ♮ et la nécessité où l'on est, dans certains cas, de recourir à des notations complémentaires (telles que celles définies au n° 113), afin de pouvoir exprimer avec précision et sans ambiguïté la valeur des intervalles musicaux rencontrés.

(2) Ainsi que nous le verrons dans le Chapitre suivant.

(3) Ainsi qu'on l'a fait plus haut (*Enharmonie*, n° 335).

CHAPITRE II.

INTERVALLES EN UNITÉS $z.u.x.$

ARTICLE I. — Définition des unités $z.u.x.$

421. Nous savons que tout intervalle musical a pour formule une expression monome en fonction des facteurs 2, 3 et 5, et que la simplicité de la formule varie dans le même sens que la consonance de l'intervalle. Il suit de là que, pour l'expression des intervalles très consonants comme l'octave, la quinte, etc., les nombres 2, 3 et 5 sont les meilleurs paramètres à choisir pour obtenir des formules simples.

Mais les théoriciens qui se livrent à des calculs de fractions ou de logarithmes sur les nombres musicaux prennent en considération des intervalles de toute nature, et, dès que ces intervalles deviennent dissonants, leurs expressions en fonction des facteurs 2, 3 et 5 se présentent sous des formes de plus en plus complexes.

Pour éviter cet inconvénient, on pourrait rechercher trois nouveaux paramètres, plus petits que les premiers, et tels qu'ils fussent, pour ainsi dire, les plus petits éléments en lesquels se décomposent les intervalles musicaux. Dès lors, il semble que toute fraction $\frac{N'}{N}$ représentant un intervalle musical se simplifierait si l'on y exprimait 2, 3 et 5 en fonction des nouveaux paramètres, puisque tout intervalle élémentaire commun à N et N' disparaîtrait de lui-même comme figurant aux deux termes de la fraction.

Cherchons donc quels sont les trois intervalles élémentaires les plus avantageux à choisir pour paramètres.

422. Comme tout intervalle musical peut être reconstitué en superposant un certain nombre de secondes, reportons-nous aux Tableaux du n° 400, et voyons en quels éléments les diverses secondes peuvent être décomposées.

La seconde peut affecter cinq valeurs différentes dont la plus petite est $\left(\frac{16}{15}\right)$; désignons cette fraction par z, de même que nous avons désigné ci-dessus par u et x les fractions $\left(\frac{25}{24}\right)$ et $\left(\frac{81}{80}\right)$. Nous pourrons alors représenter les cinq valeurs de la seconde par les cinq formules suivantes :

Tableau des différentes secondes [1].

Noms.	Valeurs.	Formules.
Demi-ton mineur	$\frac{16}{15}$	z
Demi-ton majeur	$\frac{27}{25} = \frac{16}{15} \times \frac{81}{80}$	zx
Ton mineur	$\frac{10}{9} = \frac{16}{15} \times \frac{25}{24}$	zu
Ton majeur	$\frac{9}{8} = \frac{16}{15} \times \frac{25}{24} \times \frac{81}{80}$	zux
Sesquiton	$\frac{75}{64} = \frac{16}{15} \times \left(\frac{25}{24}\right)^2 \times \frac{81}{80}$	zu^2x

[1] On a employé dans ce Tableau des expressions telles que *ton mineur* et *ton majeur*, parce qu'elles sont actuellement en usage. Mais on verra plus loin (4ᵉ renvoi du n° 435) que ces dénominations ne sont pas sans inconvénients.

423. Ces trois unités z, u, x, en fonction desquelles nous venons de formuler les diverses secondes, suffisent aussi à l'expression de toutes les notes et de tous les intervalles des gammes ternaires [1], non seulement lorsqu'on ne change pas de gamme, mais même lorsqu'on module, soit par l'un des quatre procédés étudiés plus haut (n^{os} **413** et suiv.), soit par tout autre. Pour s'en assurer, il suffit de vérifier si un nombre musical susceptible d'être représenté par une formule telle que

$$N = 2^a.3^b.5^c$$

(où a, b, c sont entiers, positifs ou négatifs) peut aussi être exprimé par un monome tel que

$$N = z^A.u^B.x^C.$$

L'identification de ces deux formules supposerait

$$\left(\frac{2^4}{3.5}\right)^A.\left(\frac{5^2}{2^3.3}\right)^B.\left(\frac{3^4}{2^4.5}\right)^C = 2^a.3^b.5^c,$$

c'est-à-dire

$$2^{4A-3B-4C}.3^{-A-B+4C}.5^{-A+2B-C} = 2^a.3^b.5^c,$$

soit en définitive

$$\begin{cases} 4A - 3B - 4C = a, \\ -A - B + 4C = b, \\ -A + 2B - C = c. \end{cases}$$

Or, il suffit de considérer le déterminant de ces équations pour voir qu'il n'est pas nul, en sorte que l'identification doit toujours fournir pour A, B et C des valeurs finies et déterminées ; ces valeurs sont en effet :

$$\begin{cases} A = 7a + 11b + 16c, \\ B = 5a + 8b + 12c, \\ C = 3a + 5b + 7c, \end{cases}$$

d'où il suit que [2]

$$N = z^{7a+11b+16c}.u^{5a+8b+12c}.x^{3a+5b+7c}.$$

---

[1] Cette proposition, qui va être démontrée algébriquement, peut également être prouvée par un raisonnement géométrique ; un raisonnement *musical* permet aussi de pressentir son exactitude.

Raisonnement géométrique. — Dans le réseau de la figure 32 (n° 46), les divers nombres musicaux peuvent être considérés comme représentés par des vecteurs fonctions de trois unités-vecteurs non coplanaires, lesquelles correspondent respectivement aux nombres premiers 2, 3 et 5. Pour exprimer ces mêmes nombres musicaux en fonctions de trois nouvelles unités-vecteurs z, u, x, il convient d'exécuter un changement d'axes coordonnés, lequel est toujours possible si les nouvelles unités choisies ne sont pas coplanaires ; or il suffit de représenter approximativement, sur la figure précitée, les trois vecteurs z, u, x, pour reconnaître qu'ils ne sont certainement pas dans un même plan.

Raisonnement musical. — Toutes les secondes pouvant être exprimées en fonction de z, u, x, il en est de même de toutes les notes et de tous les intervalles d'une gamme quelconque, puisque leurs valeurs peuvent s'obtenir par une superposition de secondes ; il en est encore de même pour toutes les notes auxquelles on peut accéder en modulant par homotonie, connexion, voisinage ou équiarmure : nous avons vu en effet que les notes introduites par ces quatre espèces de modulations peuvent s'exprimer au moyen des intervalles, x, ♯, ‡ et leurs inverses, lesquels sont eux-mêmes des fonctions des unités z, u, x.

[2] Si dans cette formule on donne successivement la valeur 1 à chacun des paramètres a, b, c et la valeur 0 aux deux autres, on en conclut :

$$\begin{cases} 2 = z^7.u^5.x^3, \\ 3 = z^{11}.u^8.x^5, \\ 5 = z^{16}.u^{12}.x^7. \end{cases}$$

On reconnaît sur ces formules ces faits bien connus des musiciens, savoir que l'octave $\left(\frac{2}{1} = \text{octave}\right)$, la douzième $\left(\frac{3}{1} = \text{douzième ou quinte octaviée}\right)$, et la dix-septième $\left(\frac{5}{1} = \text{dix-septième ou tierce majeure doublement octaviée}\right)$, contiennent respectivement 7, 11 et 16 degrés (soit un de moins que le nombre évoqué par leur nom) puisqu'ils sont respectivement de degré 7, 11 et 16 en z. *Voir*, en effet, ci-après (n° 427) le caractère du degré.

En définitive, un nombre musical quelconque peut toujours être exprimé d'une certaine manière et d'une seule par des formules telles que

$$N = 2^a . 3^b . 5^c,$$

ou que

$$N = z^A . u^B . x^C,$$

dans lesquelles a, b, c et A, B, C sont des entiers positifs ou négatifs.

424. De ce que nous avons vu plus haut (1re Partie, *Consonnance*), il résulte qu'une note quelconque définie par la formule

$$N = 2^a . 3^b . 5^c,$$

ou

$$\log N = a \log 2 + b \log 3 + c \log 5$$

peut être représentée par trois coordonnées a, b, c, ou par un vecteur unique exprimé au moyen de trois unités-vecteurs log 2, log 3, log 5.

De ce que nous venons de voir, il résulte qu'une note quelconque pourra aussi être définie par une formule

$$N = z^A . u^B . x^C,$$

ou

$$\log N = A \log z + B \log u + C \log x,$$

et représentée par trois cordonnées A, B, C, ou par un vecteur unique exprimé au moyen de trois unités-vecteurs $\log z$, $\log u$, $\log x$ (1).

425. Le lecteur qui connaît à la fois la musique et la géométrie vectorielle trouvera fréquemment intérêt à se représenter géométriquement les faits étudiés dans le présent Essai : interprétés ainsi (2), ces faits se conçoivent souvent plus simplement ; leurs lois apparaissent parfois d'une façon intuitive. Et, par contre, quand on part de faits musicaux connus, l'interprétation géométrique de ces faits conduit à des propositions applicables à la théorie des nombres.

Il n'y a évidemment pas lieu d'insister ici sur ce genre de considérations ; toutefois nous allons, à titre d'exemple, les utiliser pour montrer le rôle des commas en musique, et pour faire voir ce qui caractérise le degré tel qu'on le conçoit habituellement.

(1) Les nombres, en musique, peuvent donc être ainsi représentés par des coordonnées ou des composantes, de même qu'en géométrie imaginaire une expression de la forme $A + B\sqrt{-1}$ suffit à définir le point du plan dont les coordonnées sont A et B, et de même aussi qu'en géométrie vectorielle, notamment dans la *Théorie des quaternions* de Hamilton (Traduction de Tait, Gauthier-Villars, 1882), le vecteur

$$\rho = Ai + Bj + Ck$$

(où i, j, k sont les unités-vecteurs non coplanaires, et A, B, C des coefficients ou scalars) suffit à déterminer la position d'un point quelconque de l'espace. Mais on observera que, dans la théorie générale de Hamilton, les scalars sont des nombres abstraits quelconques, positifs ou négatifs, entiers ou fractionnaires, réels ou imaginaires, tandis qu'ici la nature des choses ne fournit aux scalars que des valeurs réelles et entières, positives ou négatives.

(2) A titre d'exemples, signalons ici quelques interprétations :

Étant données deux notes représentées par des vecteurs, leur géniteur n'est autre chose que leur origine commune ; leur médiaire est le vecteur formant médiane dans le triangle qu'ils déterminent. Étant donné un thème musical quelconque, les vecteurs des notes dessinent par leurs extrémités une certaine ligne polygonale ; dans la transposition du thème, la ligne polygonale reste identique à elle-même et se transporte seulement d'un mouvement parallèle ; dans l'inversion, au contraire, la ligne est remplacée par sa symétrique ; en effet, si le pivot de l'inversion est le géniteur, tout vecteur s'échange en son conjugué, ce qui fournit une ligne polygonale symétrique (par rapport à l'origine) de la ligne polygonale correspondant au thème donné. Si l'on change de pivot, il y a transposition de l'inversion, c'est-à-dire déplacement parallèle de la ligne symétrique précédemment obtenue : il est évident que les intervalles successifs de l'inversion sont égaux à ceux du thème, mais de sens inverse, ... etc., etc.

RÔLE DES COMMAS.

426. Nous avons déjà dit un mot (n° 412) de l'effet obtenu, tant en arithmétique qu'en musique, en négligeant un comma. Nous pouvons maintenant préciser le rôle des commas, et montrer en quoi ces très petits intervalles ressemblent à l'unisson (ou à l'unité) et en quoi ils en diffèrent.

Pratiquement, l'unisson et le comma sont presque égaux, puisqu'ils correspondent respectivement à un intervalle nul ou presque nul; cependant, dans les représentations géométriques dont nous avons fait usage, l'unisson aurait toujours correspondu à un vecteur nul, tandis que nous avons trouvé des commas correspondant à des vecteurs considérables [1].

Mais, si l'on considère l'unisson et le comma, non comme vecteurs mais comme quaternions, leur comparaison peut se faire avec justesse, et le rôle du comma est mis en évidence. Soient N et N′ les N de deux notes formant unisson ou comma; considérons le quaternion représentant l'intervalle $\frac{N'}{N}$ de ces deux notes. Dans le cas de l'unisson, le quaternion a pour tenseur l'unité et pour verseur zéro; dans le cas du comma, le quaternion a un tenseur presque égal à l'unité, mais son verseur peut être très différent de zéro. C'est donc par leurs tenseurs que l'unisson et le comma se ressemblent, et par leurs verseurs qu'ils diffèrent; en définitive, le comma agit principalement comme verseur.

CARACTÈRE DU DEGRÉ.

427. Le degré est l'unité le plus fréquemment employée par les musiciens pour compter les intervalles; c'est en degrés seulement que ceux-ci apparaissent sur la portée; or la valeur de cette unité est loin d'être fixe, puisque, selon le cas, elle varie du simple au triple (de 1 gété à 3 gétés).

Dans la pratique ordinaire des choses, un calcul fait en fonction d'une unité aussi variable serait dépourvu de toute signification. Ainsi un propriétaire qui évaluerait sa récolte de blé en additionnant les nombres de sacs engrangés dans chaque domaine, ne saurait se faire une idée précise de la quantité de grain récolté si, dans ses domaines, le poids du sac pouvait varier du simple au triple.

Néanmoins, en musique, la variabilité de l'unité employée est sans inconvénient; la cause de ce fait bien connu des musiciens correspond, en système $z.u.x$, aux particularités suivantes :

Représentons en coordonnées $z.u.x$ les notes de la gamme de *do* dont les intervalles conjoints ont les valeurs suivantes :

do		*ré*		*mi*		*fa*		*sol*		*la*		*si*		*do*
	$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{16}{15}$	

D'après le Tableau du n° 422, les formules de ces secondes, en système $z.u.x$, sont respectivement :

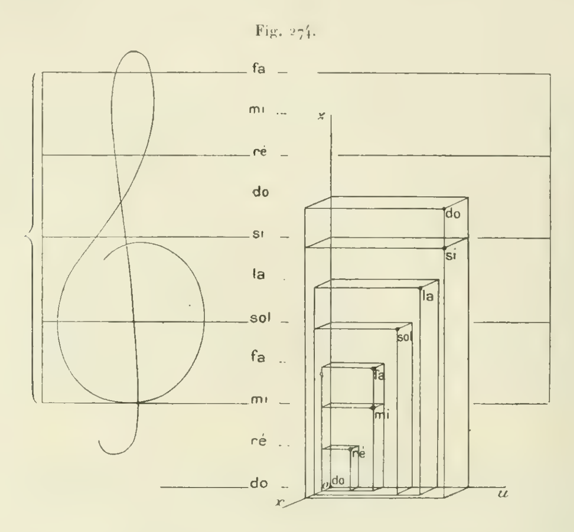
do		*ré*		*mi*		*fa*		*sol*		*la*		*si*		*do*
	zux		zu		z		zux		zu		zux		z	

Donc, si pour représenter la note *do* nous adoptons l'origine o des trois axes coordonnés $ozux$ (voir *fig.* 274), le IIe degré de la gamme, qui fait avec *do* l'intervalle zux, sera représenté par le point *ré* situé à un élément z, à un élément u et à un élément x du point *do*; de même, le IIIe degré de la gamme, qui fait avec le IIe l'intervalle zu, sera repré-

(1) Ce qui caractérise les vecteurs de commas, c'est qu'ils sont très peu inclinés sur les plans d'équivalence.

senté par le point *mi*, situé à un élément z et à un élément u du point *ré*, etc. En sorte que les degrés successifs de la gamme seront représentés par des points ayant des u et des x assez divers, mais dont les z varieront régulièrement à raison de 1 élément z pour une différence de 1 degré.

Fig. 274.



Si, partant du ton précédent, nous modulons par homotonie, les valeurs de certaines des trois médiantes d'échelle (ou de toutes trois) seront diminuées d'un élément u, mais les autres éléments, et notamment les z, resteront sans changement.

Il en sera de même si nous modulons par connexion, ou par voisinage, ou par équiarmure, car ces modulations s'exécutent, comme on l'a vu, en composant les notes du ton de *do* avec des intervalles tels que ♯, z, ou x, dans la constitution desquels il n'entre que des éléments u et x, à l'exclusion de l'élément z.

Il suit de là que le nombre de facteurs z entrant dans la composition d'une note porte pour ainsi dire caractère, ce caractère suivant la note dans les divers tons où elle pourra être introduite à l'aide d'accidents convenables.

428. Ceci posé, reportons-nous à la figure 274. On a tracé sur le prolongement de gauche du plan *zou* (¹) une portée de cinq lignes armée de la clef de *sol*. L'espacement des lignes a été réglé de façon qu'entre une ligne et l'interligne voisin, la distance soit égale à la valeur de $z = 1$; enfin la portée a été tracée à une hauteur telle que la ligne *sol* coïncide avec l'intersection des plans $x = 0$ et $z = sol$.

Il suit de là que les cinq lignes de la portée, ainsi que les lignes supplémentaires et les interlignes, correspondent précisément aux traces sur le plan *zou* des divers plans z contenant les notes de la gamme; les lignes *mi*, *sol*, *si*, *ré*, *fa*, par exemple, coïncident avec les traces des plans *mi*, *sol*, *si*, *ré*, *fa* respectivement. Donc, si la portée ne renseigne pas sur la valeur vraie des intervalles $\frac{N'}{N} = z^A.u^B.x^C$, elle indique au moins la valeur de ces intervalles en ce qui concerne l'élément z; ainsi, quand on voit sur la portée que l'intervalle *dofa* vaut trois degrés, on peut en conclure que la formule de

(¹) On a choisi le plan *zou*, parce qu'il se présente comme plan de front dans la figure; mais on aurait pu aussi bien adopter le plan *zox*, ainsi d'ailleurs qu'une infinité d'autres.

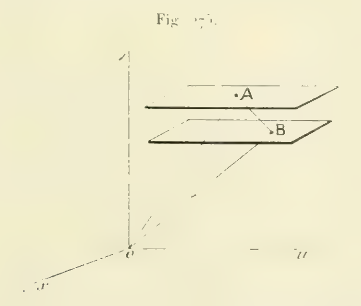
cet intervalle est de degré 3 en z. Il va de soi que cette indication suffit à définir les notes, puisque, au moins en musique diatonique, il n'y a qu'une note par degré ; il n'en serait pas de même en musique chromatique où le degré peut se présenter sous forme de deux notes différentes ; mais on sait que, dans ce cas, le musicien écrit sur la portée le facteur (dièse, bémol ou bécarre) qu'on doit composer avec la note précédemment employée pour obtenir la note accidentée.

429. Nous avons vu plus haut (*Enharmonie*, n° 325) qu'il existe aussi des modulations s'exécutant par gétophonie ; ainsi l'accord *réfalado* $= t'Tt$ du ton de *do* et l'accord *réfalado* $= tTt$ du ton de *fa* diffèrent l'un de l'autre en ce que le *ré* du ton de *do* est d'un comma x plus haut que celui du ton de *fa* ; néanmoins il est facile d'utiliser cet accord pour moduler de *do* à *fa* en négligeant la petite différence existant entre les deux *ré*. Dans ce cas, la modulation par gétophonie ne donne lieu à aucune remarque spéciale, et les choses se passent (au moins en ce qui concerne le facteur z) comme quand la modulation est fondée sur l'amphitonie rigoureuse d'un accord.

430. Il n'en va plus de même quand le comma négligé contient dans son expression un facteur z. Ainsi nous avons vu plus haut (n° 411) que, dans la modulation de *do* à *fa*z par la gétophonie des accords *si ré fa* et *si ré mi*z, il se produit pour ainsi dire un escamotage d'un degré, la quinte *si fa* s'échangeant en la quarte *si mi*z.

Il est facile de s'expliquer cet effet et de reconnaître que quand, à une note A, on substitue une note B différant de la première par un comma $\frac{B}{A}$ dans la composition duquel il entre un facteur z, il doit y avoir apparition ou disparition d'un degré.

Fig. 75.



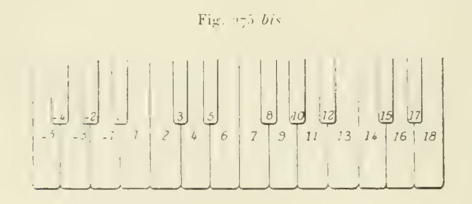
En effet, si le comma $\frac{B}{A}$ contient un facteur z, c'est que son vecteur représentatif AB a ses extrémités dans deux plans z différents ; donc les plans z où aboutissent les extrémités des vecteurs OA, OB, représentatifs des notes A et B, sont distincts ; dès lors ils n'ont pas la même trace sur le plan zou et, par suite, les notes qu'ils contiennent ne peuvent pas s'inscrire sur la même ligne (ou sur le même interligne) de la portée.

ARTICLE II. — Logarithmes acoustiques.

431. Les intervalles musicaux se présentent sous forme de nombres fractionnaires ; ajouter ou retrancher deux intervalles musicaux se fait en multipliant ou divisant les fractions représentatives ; à ces opérations il est équivalent et plus commode de substituer l'addition et la soustraction des logarithmes correspondants ; il est donc naturel que, dans les calculs d'acoustique, les physiciens emploient souvent, au lieu des nombres fractionnaires représentant les intervalles, les logarithmes de ces nombres ; d'ailleurs, en opérant

ainsi, ils ne font, pour ainsi dire, qu'imiter les musiciens : ceux-ci, en effet, estiment habituellement les intervalles en demi-tons moyens de la gamme tempérée, c'est-à-dire en grades tempérés ou gétés. Pour voir l'analogie entre ces deux façons de considérer les intervalles, supposons que toutes les touches d'un instrument à clavier aient été numé-

Fig. 275 *bis*



rotées à partir de l'une quelconque d'entre elles marquée zéro, ainsi que l'indique la figure ci-dessus. Si l'on rapporte les hauteurs des diverses notes à celle de la note zéro, c'est-à-dire si l'on représente la hauteur de chaque note par le nombre N des vibrations qu'elle exécute pendant que la note zéro en fait une, les numéros d'ordre marqués sur les touches seront précisément les logarithmes des N des notes correspondantes, ces logarithmes étant pris dans le système à base $\sqrt[12]{2}$. On voit qu'à ce point de vue, un clavier peut être considéré comme une véritable règle à calculs, et, quand le musicien reconnaît que de telle à telle note de la gamme tempérée il existe par exemple un intervalle de 3 gétés, le physicien doit trouver qu'en logarithmes à base $\sqrt[12]{2}$, l'intervalle de ces mêmes notes s'exprime également par le nombre 3.

432. On appelle généralement *logarithmes acoustiques* les logarithmes vulgaires des différents intervalles de la gamme; ainsi on dira que 0,1760913, valeur approchée du logarithme de $\frac{3}{2}$ dans le système à base 10, est le logarithme acoustique représentant l'intervalle de quinte. On sait que, théoriquement, cette façon de parler ne peut être rigoureuse, puisque $\log\frac{3}{2}$, étant incommensurable, ne saurait être exprimé exactement à l'aide d'un nombre limité de chiffres.

433. Il est facile d'éviter l'emploi des longues parties décimales tout en obtenant la précision maxima (c'est-à-dire une *précision absolue* ou une *approximation poussée aussi loin qu'on le désire,* selon que le problème posé admet une solution commensurable ou incommensurable).

Il suffit, pour cela, de considérer les intervalles musicaux, soit dans l'espace, comme les vecteurs dont il a été parlé plus haut, soit dans le calcul, comme sommes des composantes desdits vecteurs : ils apparaissent alors comme fonctions des paramètres z, u, x, et l'on peut dire qu'ils sont ainsi exprimés en unités $z.u.x$.

Avant de montrer sur des exemples les facilités que peut procurer cette façon de procéder, indiquons d'abord les formules en unités $z.u.x$ des principaux intervalles musicaux.

434. Le Tableau suivant présente les valeurs des dix notes existant dans les huit gammes ternaires fondées sur *do* = 1, ainsi que les valeurs des intervalles entre notes conjointes ([1]). Les formules de la colonne 4 ont déjà été trouvées plus haut (n° **422**);

([1]) La signification des chiffres contenus dans la dernière colonne de ce Tableau est indiquée ci-après (n° 439).

quant à celles de la colonne 7, elles se déduisent des précédentes à l'aide de multiplications successives.

NOMS des notes. (1)	INTERVALLES. en fractions résultantes. (2)	INTERVALLES. en fractions composantes. (3)	INTERVALLES. en unités $z.u.x$ (4)	NOTES. NOMS. (5)	NOTES. VALEURS en fractions. (6)	NOTES. VALEURS en unités $z.u.x$. (7)	INTERVALLES approximatifs des notes avec la tonique le comma x étant pris pour unité (8)
do				*do*	$\frac{1}{1}$	1	[0,00]
	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15} \times \frac{25}{24} \times \frac{81}{80}$	zux				
ré				*ré*	$\frac{9}{8}$	zux	[9,48]
	$\frac{16}{15}$	$\frac{16}{15}$	z				
mi ♭				*mi* ♭	$\frac{6}{5}$	z^2ux	[14,68]
	$\frac{25}{24}$	$\frac{25}{24}$	u				
mi				*mi*	$\frac{5}{4}$	z^2u^2x	[17,96]
	$\frac{16}{15}$	$\frac{16}{15}$	z				
fa				*fa*	$\frac{4}{3}$	z^3u^2x	[23,16]
	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15} \times \frac{25}{24} \times \frac{81}{80}$	zux				
sol				*sol*	$\frac{3}{2}$	$z^4u^3x^2$	[32,64]
	$\frac{16}{15}$	$\frac{16}{15}$	z				
la ♭				*la* ♭	$\frac{8}{5}$	$z^5u^3x^2$	[37,83]
	$\frac{25}{24}$	$\frac{25}{24}$	u				
la				*la*	$\frac{5}{3}$	$z^5u^4x^2$	[41,12]
	$\frac{27}{25}$	$\frac{16}{15} \times \dots \times \frac{81}{80}$	zx				
si ♭				*si* ♭	$\frac{9}{5}$	$z^6u^4x^3$	[47,31]
	$\frac{25}{24}$	$\frac{25}{24}$	u				
si				*si*	$\frac{15}{8}$	$z^6u^5x^3$	[50,60]
	$\frac{16}{15}$	$\frac{16}{15}$	z				
do				*do*	$\frac{2}{1}$	$z^7u^5x^3$	[55,80]

435. Calculons maintenant en unités $z.u.x$ les valeurs des divers intervalles rencontrés dans ce qui précède ([1]).

COMMAS.

Comma vulgaire, $x = \frac{81}{80}$. C'est précisément l'intervalle pris pour unité des x . . . . [1,00]

Comma deux-trois, $x' = \frac{3^{12}}{2^{19}}$. On a vu qu'il était égal, notamment, à l'excès de cinq quintes sur sept quartes; donc, d'après le Tableau précédent,

$$x' = \frac{(z^4u^3x^2)^5}{(z^3u^2x)^7} = \frac{ux^3}{z} \dots\dots\dots\dots \quad [1,09]$$

([1]) La signification des chiffres donnés ci-après entre crochets sera indiquée plus loin, n° 439.

Comma deux-cinq, $x'' = \frac{128}{125} = \frac{2^7}{5^3}$. On a vu qu'il était égal, notamment, à l'excès de la tierce mineure $\frac{6}{5}$ sur le sesquiton $\frac{75}{64}$; prenant la valeur de ces intervalles dans le Tableau précédent ($do\ mi\flat = z^2ux$ et $la\flat\ si = zu^2x$), on a

$$x'' = \frac{z^2ux}{zu^2x} = \frac{z}{u} \quad\ldots\ldots\ldots\ldots \quad [1,91]$$

On remarquera que $x'x'' = \left(\frac{ux^3}{z}\right)\left(\frac{z}{u}\right) = x^4$, ce qui est la relation déjà trouvée (n° **410**).

ACCIDENTS.

Petit dièse (¹), $u = \frac{25}{24}$. C'est précisément l'intervalle pris pour unité des u.......... $[u = 3,29]$

Grand dièse (²). Nous avons vu qu'il était supérieur d'un comma x au précédent :

$$\frac{135}{128} = \frac{25}{24} \times \frac{81}{80} = ux \quad\ldots\ldots\ldots\ldots \quad [4,29]$$

SECONDES.

Valeurs mineures (³) :
- Petit demi-ton $\frac{16}{15}$. C'est précisément l'intervalle pris pour unité des z. $[z = 5,20]$
- Grand demi-ton $\frac{27}{25} = \frac{16}{15} \times \frac{81}{80} = zx$ .... $[6,20]$

On voit que ces deux valeurs diffèrent de x.

Valeurs médianes :
- Petit ton $\frac{10}{9} = \frac{16}{15} \times \frac{25}{24} = zu$ .... $[8,48]$
- Grand ton $\frac{9}{8} = \frac{10}{9} \times \frac{81}{80} = zux$ .... $[9,48]$

On voit que ces deux valeurs diffèrent de x.

Valeur majeure : Sesquiton $\frac{75}{64} = \frac{9}{8} \times \frac{25}{24} = zu^2x$ .... $[12,77]$

TIERCES.

Valeurs mineures :
- Valeur de raccordement $\frac{32}{27} = z^2u$ .... $[13,68]$
- Valeur d'échelle $\frac{6}{5} = z^2ux$ .... $[14,68]$

L'intervalle des deux valeurs mineures est x.

Valeur majeure $\frac{5}{4} = z^2u^2x$ .... $[17,96]$

(¹) *Voir* le renvoi ( ) ci-dessous.

(²) *Voir* le renvoi ( ) ci-dessous.

(³) Pour la nomenclature des intervalles figurant dans cette série de calculs, on s'est conformé à la règle suivante : quand un intervalle peut se présenter avec deux valeurs différant d'un grade, celles-ci sont dénommées ***mineure*** et ***majeure;*** exemple : tierce mineure, tierce majeure. Quand un intervalle peut se présenter avec trois valeurs différant d'un grade, celles-ci sont dénommées respectivement ***mineure***, ***médiane***, ***majeure;*** exemple : quarte mineure, quarte médiane, quarte majeure. Enfin, quand un intervalle peut présenter deux valeurs différant d'un comma, on les distingue à l'aide des adjectifs ***petit*** et ***grand;*** on a donc renoncé aux expressions ***ton majeur*** et ***ton mineur*** (que beaucoup d'auteurs emploient pour dénommer les tons $\frac{9}{8}$ et $\frac{10}{9}$), parce qu'elles paraissent de nature à provoquer des confusions, les secondes auxquelles elles se rapportent ne présentant pas une différence d'un grade.

QUARTE.

Valeur mineure $\frac{32}{25} = z^3 u.x$ .... [19,88]

Valeurs médianes { $\frac{4}{3} = z^3 u^2.x$ .... [23,16]
$\frac{27}{20} = z^3 u^2.x^2$ .... [24,16]

L'intervalle des deux valeurs médianes est x.

Valeurs majeures { $\frac{25}{18} = z^3 u^3.x$ .... [26,44]
$\frac{45}{32} = z^3 u^3.x^2$ .... [27,44]

L'intervalle des deux valeurs majeures est x.

QUINTES.

Valeurs mineures { $\frac{64}{45} = z^4 u^2.x$ .... [28,36]
$\frac{36}{25} = z^4 u^2.x^2$ .... [29,36]

L'intervalle des deux valeurs mineures est x.

Valeurs médianes { $\frac{40}{27} = z^4 u^3.x$ .... [31,64]
$\frac{3}{2} = z^4 u^3.x^2$ .... [32,64]

L'intervalle des deux valeurs médianes est x.

Valeur majeure $\frac{25}{16} = z^4 u^4.x^2$ .... [35,92]

SIXTES.

Valeur mineure $\frac{8}{5} = z^5 u^3.x^2$ .... [37,84]

Valeurs majeures { Valeur d'échelle $\frac{5}{3} = z^5 u^4.x^2$ .... [41,12]
Valeur de raccordement $\frac{27}{16} = z^5 u^4.x^3$ .... [42,12]

L'intervalle des deux valeurs majeures est x.

SEPTIÈMES.

Valeur mineure : Renversement du sesquiton, $\frac{128}{75} = z^6 u^3.x^2$ .... [43,03]

Valeurs médianes { Renversement du grand ton, $\frac{16}{9} = z^6 u^4.x^2$ .... [46,32]
Renversement du petit ton, $\frac{9}{5} = z^6 u^4.x^3$ .... [47,32]

L'intervalle des deux valeurs médianes est x.

Valeurs majeures	Renversement du grand demi-ton. $\frac{50}{27} = z^6 u^5 x^2$	....	[49,60]
	Renversement du petit demi-ton. $\frac{15}{8} = z^6 u^5 x^3$	....	[50,60]

L'intervalle des deux valeurs majeures est x.

436. Montrons maintenant comment l'emploi des formules $z.u.x$ peut simplifier les calculs numériques.

Soit un intervalle quelconque

$$i = z^A u^B x^C;$$

son logarithme est

$$\log i = A \log z - B \log u + C \log x = \left(\frac{A \log z}{\log x} + \frac{B \log u}{\log x} + C\right) \log x.$$

Les rapports $\frac{\log z}{\log x}$ et $\frac{\log u}{\log x}$ sont des constantes, c'est-à-dire des nombres indépendants du système des logarithmes que l'on considère; leurs valeurs approchées (¹) sont respectivement

$$5,2 \qquad \text{et} \qquad 3,3$$

en sorte que

$$\log i = (5,2A + 3,3B + C) \log z;$$

d'où

$$i = x^{5,2A + 3,3B + C}.$$

Ceci posé, on voit que le logarithme d'un intervalle $i = z^A u^B x^C$ peut être considéré, soit comme proportionnel au trinome

$$5,2A - 3,3B - C,$$

soit comme formé de trois parties prises dans trois systèmes logarithmiques à bases différentes et proportionnelles respectivement aux exposants

$$A \quad B \quad C.$$

437. Dans beaucoup de calculs, il n'est pas nécessaire de ramener à une base unique les trois portions du logarithme, et l'on peut se contenter de considérer le logarithme comme représenté par un système de trois nombres A, B, C.

Exemple. — Étant donnée une quinte $z^4 u^3 x^2$, lui ajouter une tierce majeure $z^2 u^2 x$ et en retrancher une sixte majeure $z^5 u^4 x^2$. Le résultat final se calcule ainsi :

Intervalles à ajouter	Quinte................	4	−3	−2
	Tierce majeure..........	+2	−2	−1
Intervalle à retrancher :	Sixte majeure..........	−5	−4	−2
Résultante	....	−1	−1	+1

L'intervalle résultant est zux, soit le grand ton $\frac{9}{8}$.

(¹) Leurs valeurs plus exactes sont respectivement :

$$5,195\ldots \qquad \text{et} \qquad 3,80\ldots$$

Autre exemple. — Étant donnée une septième diminuée $z^6 u^3 x^2$, en retrancher une quinte diminuée $z^4 u^2 x$ et une tierce de raccordement $z^2 u$.

Intervalle additif........................	+6	3	2
Intervalles soustractifs........................	−4	−2	−1
	−2	−1	−0
Résultante........................	0	0	1

L'intervalle résultant est un comma x.

438. Dans les cas où il est nécessaire d'opérer sur des logarithmes pris dans un système à base unique, on peut se dispenser de compulser une table de logarithmes; il suffit de connaître les coefficients 5,2 et 3,3 indiqués plus haut ([1]).

Exemple. — Calculer le rapport de l'octave au comma x.

On a vu que l'octave est $2 = z^7 u^5 x^3$ ou $2 = x^{7\times5,2+5\times3,3+3} = x^{55,9}$; d'où il suit que l'octave contient environ 56 commas.

Autre exemple. — Calculer le rapport du comma deux-trois au comma vulgaire x.

On a vu que le comma deux-trois est $x' = \frac{ux^3}{z}$; on a donc

$$x' = x^{3,3+3-5,2} = x^{1,1};$$

d'où il résulte que x' est d'un dixième supérieur à x.

Autre exemple. — Calculer combien le gété contient de commas x'.

Puisque l'octave est $x^{55,9}$, le gété est $x^{\frac{55,9}{12}} = x^{4,7}$.

D'autre part nous avons vu que x' vaut $x^{1,1}$.

Donc le nombre des commas x' contenus dans le gété est $\frac{4,7}{1,1} = 4\frac{1}{4}$ environ.

439. *Remarque.* — Nous venons de voir qu'un intervalle quelconque

$$i = z^A u^B x^C$$

peut être mis sous la forme

$$i = x^{5,2A+3,3B+C}$$

et que le trinome

$$5,2A + 3,3B + C$$

est proportionnel au logarithme de l'intervalle.

Il est évident que, s'il s'agit de logarithmes pris dans le système à base x, le trinome n'est autre que le logarithme lui-même. Ainsi, il est équivalent de dire qu'un gété vaut $4\frac{2}{3}$ commas ou que le logarithme du gété, dans le système à base x, est égal à $4\frac{2}{3}$.

Les nombres donnés entre crochets, tant dans le Tableau du n° 434 que dans les calculs du n° 435, indiquent quelles sont les valeurs des intervalles, lorsque le comma x est pris pour unité ([2]); ces nombres entre crochets peuvent donc être considérés comme les logarithmes des intervalles dans le système à base x.

([1]) Il est facile d'obtenir, quand cela est nécessaire, une précision supérieure à celle dont on s'est contenté pour les trois exemples suivants; il suffit pour cela de remplacer les constantes 5,2 et 3,3 par leurs valeurs plus approchées indiquées ci-dessus (*voir* le renvoi du n° 436).

([2]) La valeur de l'octave $55^x,80$ présente un excès de deux millièmes de comma environ; la valeur du gété $4^x,65$ étant exactement le douzième de 55,80 est aussi indiquée par excès. Les valeurs de $u = 3,29$ et de $z = 5,20$ présentent aussi des excès inférieurs respectivement à quatre et cinq millièmes de comma. On a donc indiqué pour les tons zu et zux, non pas les totaux 8,49 et 9,49, mais bien les valeurs rectifiées 8,48 et 9,48, lesquelles se trouvent ainsi affectées d'une erreur par défaut légèrement supérieure à un millième de comma.

CHAPITRE III.

GAMMES DE PTOLÉMÉE ET DE PYTHAGORE.

440. Jusqu'ici nous avons admis que la gamme est caractérisée par les N suivants :

do	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*
$\frac{1}{1}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$

Ces nombres ne sont pas nouveaux; ce sont ceux qu'admettait déjà Ptolémée; ce sont aussi ceux qu'ont trouvés les physiciens modernes en employant des instruments de mesure tels que la sirène de Cagniard de la Tour, la roue dentée de Savart, le phonautoscope de Scott, etc.; ce sont enfin ceux que fournit la genèse de la gamme par superposition d'échelles.

Mais il existe une autre formule de gamme :

do	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*
$\frac{1}{1}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{81}{64}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{27}{16}$	$\frac{243}{128}$

qui fut inventée autrefois par Pythagore et admise presque universellement pendant plusieurs siècles. Cette gamme a encore de nombreux partisans.

441. En réalité, notre gamme et celle de Pythagore ont des sons peu différents. Mais la première est fondée sur trois échelles conjointes, tandis que la seconde est formée par une succession de sept notes en quintes.

D'après certains savants, les artistes jouant isolément observeraient la gamme de Pythagore, tandis que, dans la musique d'ensemble, ils suivraient la gamme de Ptolémée; la gamme par quintes serait donc, d'après ces auteurs, la gamme de la mélodie, et la gamme par échelles serait celle de l'harmonie.

442. Nous allons, dans le présent Chapitre, étudier rapidement la gamme de Pythagore et la comparer à celle de Ptolémée; nous verrons ensuite pourquoi l'expérimentateur peut être exposé à confondre ces deux gammes; enfin nous indiquerons des procédés par lesquels le lecteur pourra facilement, sans enregistreurs ni instruments d'aucune sorte, discerner s'il suit la gamme par quintes ou la gamme par échelles.

ARTICLE I. — Gamme de Pythagore.

443. Puisque les notes de la gamme de Pythagore s'échelonnent de quinte en quinte, il est facile d'établir la formule de la gamme fondée sur *do* $= 1$; il suffit de considérer la série ascendante et descendante des quintes

...	*mi*♭	*si*♭	*fa*	*do*	*sol*	*ré*	*la*	...
...	$\left(\frac{3}{2}\right)^{-3}$	$\left(\frac{3}{2}\right)^{-2}$	$\left(\frac{3}{2}\right)^{-1}$	1	$\left(\frac{3}{2}\right)^{1}$	$\left(\frac{3}{2}\right)^{2}$	$\left(\frac{3}{2}\right)^{3}$	...

et de ramener ensuite les notes ainsi obtenues dans l'octave comprise entre $do = 1$ et $do = 2$, ce qui se fait en multipliant ou en divisant les fractions précédentes par des puissances de 2 convenables :

...	*mi* ♭	*si* ♭	*fa*	*do*	*sol*	*ré*	*la*	...
...	$2^2\left(\frac{3}{2}\right)^{-3}$	$2^2\left(\frac{3}{2}\right)^{-2}$	$2\left(\frac{3}{2}\right)^{-1}$	1	$\left(\frac{3}{2}\right)^{1}$	$\frac{1}{2}\left(\frac{3}{2}\right)^{2}$	$\frac{1}{2}\left(\frac{3}{2}\right)^{3}$	...

Ces calculs conduisent à des résultats compliqués tels que $la = \frac{59049}{32768}$; nous ne les entreprendrons donc pas et nous les remplacerons par un calcul semblable à celui que permettent les unités $z.u.x$.

444. Avec ces unités, les intervalles de quinte et d'octave, au moyen desquels s'engendre la gamme de Pythagore, ont pour formule :

$$\text{Quinte} \dots\dots\dots \quad \frac{3}{2} = z^4 u^3 x^2$$

$$\text{Octave} \dots\dots\dots \quad \frac{2}{1} = z^7 u^5 x^3$$

Mais, tandis que la gamme de Ptolémée est engendrée par trois nombres 2, 3, 5, celle de Pythagore n'est formée que par les deux facteurs 2 et 3 : il n'est donc pas besoin de trois paramètres pour l'exprimer, deux doivent suffire. Posons en effet

$$\left\{\begin{aligned} z' &= \frac{z}{x}, \\ u' &= u x^2, \\ x' &= \frac{u x^3}{z}. \end{aligned}\right.$$

Ceci entraîne la relation de condition $x' = \frac{u'}{z'}$; donc, sur les trois paramètres, deux seulement sont indépendants. Choisissons les deux premiers z' et u', et exprimons en fonction d'eux les deux intervalles générateurs de la gamme de Pythagore ; nous aurons :

$$\text{Quinte} \dots\dots\dots \quad \frac{3}{2} = (z')^4 (u')^3$$

$$\text{Octave} \dots\dots\dots \quad \frac{2}{1} = (z')^7 (u')^5$$

A l'aide de ces formules, il est aisé, comme le montrent les Tableaux suivants, de former la gamme de Pythagore sans rencontrer de grands nombres.

445. Dans le premier de ces Tableaux, la suite des quintes est calculée à partir de $do = 1$, c'est-à-dire $do = (z')^0 (u')^0$; ainsi *la*, troisième quinte au delà de *do*, a pour formule

$$la = [(z')^4 (u')^3]^3 = (z')^{12} (u')^9.$$

On peut donc représenter abréviativement la note *la* par les deux exposants 12 et 9 inscrits dans la deuxième colonne. Mais cette note $la = +12 +9$ est en dehors de l'octave fondée sur la note $do = 0 \quad 0$. Pour ramener ce *la* dans l'octave dont il s'agit, il faut le baisser d'une octave, c'est-à-dire le composer avec $(z')^{-7}(u')^{-5}$, intervalle inscrit dans la colonne voisine sous la forme $-7 -5$. Le résultat de la composition est

$$la = (z')^{12} (u')^9 \times (z')^{-7} (u')^{-5} = (z')^5 (u')^4,$$

lequel est inscrit dans la dernière colonne sous la forme $5 \quad 4$.

La dernière colonne contient donc la formule en unités $z'.u'$ des sept notes naturelles de la gamme de Pythagore, ainsi que de leurs sept dièzes et de leurs sept bémols.

TABLEAU I. — *Gamme par quintes.*

Noms des notes.	Quintes successives. (z')	Quintes successives. (u')	Octaves à ajouter ou à retrancher. (z')	Octaves à ajouter ou à retrancher. (u')	Notes ramenées dans la même octave. (z')	Notes ramenées dans la même octave. (u')
fa ♭......	− 32	− 24	+ 35	+ 25	3	1
do ♭.....	− 28	− 21	+ 35	+ 25	7	4
sol ♭.....	− 24	− 18	+ 28	+ 20	4	2
ré ♭......	− 20	− 15	+ 21	+ 15	1	0
la ♭......	− 16	− 12	+ 21	+ 15	5	3
mi ♭.....	− 12	− 9	+ 14	+ 10	2	1
si ♭......	− 8	− 6	+ 14	+ 10	6	4
fa.......	− 4	− 3	+ 7	+ 5	3	2
do.......	0	0	0	0	0	0
sol......	+ 4	+ 3	0	0	4	3
ré.......	+ 8	+ 6	− 7	− 5	1	1
la.......	+ 12	+ 9	− 7	− 5	5	4
mi.......	+ 16	+ 12	− 14	− 10	2	2
si.......	+ 20	+ 15	− 14	− 10	6	5
fa ♯.....	+ 24	+ 18	− 21	− 15	3	3
do ♯.....	+ 28	+ 21	− 28	− 20	0	1
sol ♯.....	+ 32	+ 24	− 28	− 20	4	4
ré ♯.....	+ 36	+ 27	− 35	− 25	1	2
la ♯.....	+ 40	+ 30	− 35	− 25	5	5
mi ♯.....	+ 44	+ 33	− 42	− 30	2	3
si ♯.....	+ 48	+ 36	− 49	− 35	− 1	1

On remarquera que la série des notes engendrables par superposition de quintes ne contient pas l'intervalle d'octave et est illimitée (¹).

446. Limitons-nous arbitrairement aux cinq premiers dièses et aux cinq premiers bémols, et reproduisons les notes du Tableau précédent par ordre de hauteur croissante, en y annexant (arbitrairement aussi) l'octave $do_2 = (z')^7(u')^5$ de la base $do = 1$. Nous obtenons ainsi le Tableau suivant :

(¹) Pour que cette série fût limitée, c'est-à-dire se fermât sur elle-même, il faudrait qu'un certain terme de la série $\left(\frac{3}{2}\right)^q$ excédât d'un nombre exact d'octaves r l'un des termes déjà formés $\left(\frac{3}{2}\right)^p$; mais alors on aurait

$$\left(\frac{3}{2}\right)^q = \left(\frac{3}{2}\right)^p \cdot 2^r,$$

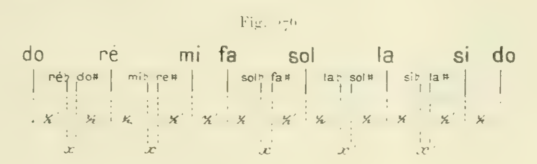
condition incompatible avec l'hypothèse $q > p$, puisqu'elle exige $q = p$.

TABLEAU II. — *Gamme de Pythagore.*

Noms des notes.	Formules (z')	Formules (u')	Différences (z')	Différences (u')
do	0	0		
			1	0
ré ♭	1	0		
			— 1	1
do ♯	0	1		
			1	0
ré	1	1		
			1	0
mi ♭	2	1		
			— 1	1
ré ♯	1	2		
			1	0
mi	2	2		
			1	0
fa	3	2		
			1	0
sol ♭	4	2		
			— 1	1
fa ♯	3	3		
			1	0
sol	4	3		
			1	0
la ♭	5	3		
			— 1	1
sol ♯	4	4		
			1	0
la	5	4		
			1	0
si ♭	6	4		
			— 1	1
la ♯	5	5		
			1	0
si	6	5		
			1	0
do	7	5		

447. La gamme ainsi constituée prend un aspect de grande régularité, ainsi qu'il apparaît sur la figure suivante :

Fig. 276.



Tous les demi-tons valent $z' = \frac{z}{x}$, soit un comma de moins que le plus petit demi-ton diatonique des gammes ternaires.

Tous les accidents valent $u' = ux^2$, soit deux commas de plus que les accidents le plus fréquemment rencontrés dans les gammes ternaires.

Tous les tons valent $z'u' = zux$, soit le plus grand des deux tons calculés antérieurement.

L'octave se décompose ainsi en douze demi-tons z', plus cinq commas x', interposés entre les notes enharmoniques telles que *do♯* et *ré♭*.

Le dièse et le bémol étant plus grands que la moitié du ton se recouvrent pour ainsi dire; ainsi *ré♭* descend plus bas que *do♯* et *do♯* monte plus haut que *ré♭*; la quantité dont ils se recouvrent est précisément égale au comma x'.

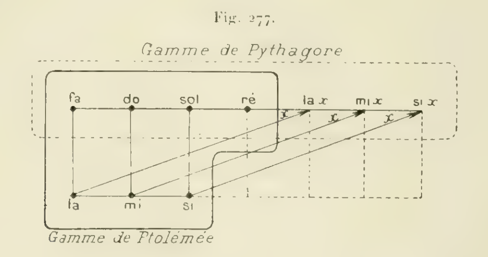
ARTICLE II. — Comparaison entre les gammes de Ptolémée et de Pythagore.

448. Comparons maintenant la gamme de Ptolémée à celle de Pythagore, et voyons comment un musicien suivant la première d'entre elles pourra souvent avoir l'air de pratiquer la seconde.

Le schéma ci-dessous représente les gammes de *do* appartenant à ces deux types; il montre que les notes *fa*, *do*, *sol*, *ré* sont communes aux deux gammes, mais que les notes

la, *mi*, *si*, quand elles sont les trois quintes supérieures de la gamme de Pythagore, se trouvent à un comma x plus haut que quand elles forment les médiantes d'échelle de la gamme de Ptolémée.

Fig. 277.



Il suit de là qu'en gamme ptoléméenne, presque tous les intervalles peuvent se présenter sous deux valeurs différant d'un comma, tandis qu'en gamme pythagoricienne, chaque intervalle n'a qu'une valeur unique.

De ce que les intervalles de la gamme de Pythagore ont des valeurs immuables, et de ce que les artistes jouant isolément semblent souvent suivre cette gamme, beaucoup de théoriciens ont cru pouvoir conclure que la formule de Pythagore est la véritable formule de notre tonalité. Voyons ce qu'il faut penser de ces deux ordres de considérations.

449. Les partisans de la gamme de Pythagore font remarquer l'uniformité des intervalles auxquels se succèdent les degrés conjoints, mais ils ne font pas voir en quoi cette uniformité peut influer sur nos sensations musicales. En réalité, la valeur de l'intervalle entre degrés conjoints ne doit jouer aucun rôle, et quand, étant dans le ton de *do*, on entend les notes *mi* et *fa*, ce qu'on doit percevoir, ce sont les rapports de *mi* et de *fa* à la tonique *do*, plutôt que le rapport de *mi* à *fa*.

D'ailleurs, en gamme pythagoricienne, l'intervalle *mi fa* a la valeur complexe $\frac{256}{243}$, et il est probable que, si cet intervalle était celui que l'on perçoit, il semblerait d'une dureté inadmissible (¹).

450. Il est bien vrai que notre gamme de sept degrés procède par degrés : l'affirmer est une tautologie. Mais ce serait un jeu de mots, et non un raisonnement, d'en conclure que chaque degré procède du précédent.

Si la gamme résultait de ce que la tonique est successivement haussée d'une série de tons $\frac{9}{8}$ ou de demi-tons $\frac{256}{243}$, si chaque note était engendrée par le degré précédent (ou suivant) haussé (ou baissé) de l'une des deux valeurs de la seconde, nulle note de la gamme de *do* ne pourrait être plus étroitement apparentée à *do* que les deux degrés conjoints *si* et *ré*; or ces deux notes sont précisément les seules qui forment dissonance avec *do* (dissonance de seconde, de septième, de neuvième, etc.). Ainsi, avec cette conception de la gamme, on ne pourrait s'expliquer les faits primordiaux de la musique, tels que la dissonance de certains intervalles, l'extrême consonance des échelles, etc. On ne voit donc pas en quoi ce pourrait être une qualité pour la gamme de procéder par degrés conjoints uniformément espacés.

451. En outre, avec cet espacement uniforme, la gamme ne devrait avoir qu'une seule

(¹) Nous avons déjà eu à plusieurs reprises l'occasion de reconnaître que l'intervalle $\frac{9}{5}$ nous paraît relativement fort dur; il a cependant une formule incomparablement plus simple que celle du demi-ton pythagoricien $\frac{256}{243}$.

valeur pour chacun des intervalles tels que la quinte, la quarte, etc. Ainsi la quinte dite *quinte juste* vaudrait toujours $\frac{3}{2}$ et ne s'abaisserait pas parfois à $\frac{40}{27}$, comme en gamme ptoléméenne; or l'expérience prouve que cette fixité des intervalles musicaux n'existe pas dans notre musique [1].

452. Mais, dira-t-on, ne serait-il pas possible que nos jouissances musicales fussent fondées sur la régularité des intervalles musicaux plutôt que sur la simplicité des rapports des N?

S'il en était ainsi, ce n'est pas la gamme de Pythagore que nous suivrions, ce serait plutôt la gamme tempérée. Au surplus, les expérimentateurs qui croient reconnaître la gamme de Pythagore dans la musique de certains artistes jouant isolément, retrouvent au contraire la gamme de Ptolémée chaque fois que les artistes jouent dans un ensemble harmonique; ainsi trois chanteurs mêlant leurs voix pour réaliser un accord parfait majeur suivront la formule ptoléméenne N : 4/5/6 plutôt que la formule pythagoricienne N : 64/81/96 ou que la formule tempérée N : $1 / 2^{\frac{1}{3}} / 2^{\frac{7}{12}}$: preuve que les artistes, au moins dans ce cas, sont plus sensibles à la simplicité des rapports des N qu'à la régularité de l'échelonnement des degrés de la gamme.

453. Mais, dans le cas où l'on joue isolément, est-il vrai que l'on suive la gamme de Pythagore plutôt que celle de Ptolémée?

On trouvera dans l'article suivant des procédés permettant à chacun de reconnaître facilement la gamme à laquelle il se conforme. Bornons-nous pour l'instant à signaler quelques-unes des causes d'illusions qui peuvent conduire à mal interpréter les résultats de l'expérience.

Reportons-nous à la figure 277 (n° 448); nous y voyons que la quinte *ré la* vaut $\frac{3}{2}$ en gamme pythagoricienne et un comma de moins, soit $\frac{40}{27}$, en gamme ptoléméenne. Dès lors, il semble qu'il serait facile de reconnaître quelle gamme nous suivons : nous ferions jouer un air en *do* majeur sur un instrument à sons variables, sur un violon par exemple, et, suivant que la quinte *ré la* serait exécutée avec la valeur $\frac{3}{2}$ ou $\frac{40}{27}$, la gamme devrait être réputée pythagoricienne ou ptoléméenne.

Mais il n'est pas légitime de raisonner ainsi, et nous allons montrer quelques-uns des motifs d'ordres divers pour lesquels un artiste, concevant la gamme selon la formule ptoléméenne, peut néanmoins être conduit à donner à la quinte *ré la* la valeur pythagoricienne $\frac{3}{2}$.

454. D'abord, si le violoniste exécute les notes *ré* et *la* par les *à vide* de la deuxième et de la troisième corde, un phonautoscope (ou tout autre instrument similaire) enregistrera sûrement pour la quinte *ré la* la valeur $\frac{3}{2}$, puisque, avant de jouer, l'artiste a accordé son instrument par quintes $\frac{3}{2}$.

Il en sera de même si l'artiste a exécuté des octaves des sons précédents, ou s'il a exécuté ces mêmes sons sur d'autres cordes : non seulement les *à vide* vibreront encore par résonance et inscriront une quinte $\frac{3}{2}$ sur l'instrument enregistreur, mais le *ré* produit sur la corde *sol* et le *la* produit sur la corde *ré* formeront eux-mêmes une quinte $\frac{3}{2}$; en effet, par la pratique, l'artiste a dû repérer, pour chaque *position*, le placement de sa main par rap-

(1) *Voir* ci-dessus, n° 419, le passage relatif aux expériences de M. Zambiani

port au manche du violon et le placement de ses doigts sur la touche par rapport à sa main; en sorte qu'automatiquement il posera ses doigts sur les cordes *sol* et *la* aux distances qui correspondent à l'intervalle habituel de quinte; les notes qu'il produira formeront donc entre elles le même intervalle que les *à vide* des cordes employées, *sol* et *ré*, c'est-à-dire encore l'intervalle $\frac{3}{2}$.

455. Tenant compte de cette difficulté, renonçons à analyser les sons d'un violon et recommençons l'expérience sur une voix humaine.

Mais si, dans l'air que nous faisons chanter, les notes *ré* et *la* se présentent au cours d'une oscillation dans l'un des trois équiarmés du ton de *do*, par exemple en *ré* pseudique ou en *sol* pseudique dans lesquels la quinte *ré la* est une quinte d'échelle, l'artiste donnera, bien entendu, à cette quinte sa valeur d'échelle, et le phonautoscope enregistrera la valeur $\frac{3}{2}$; et, si l'expérimentateur n'a pas remarqué l'oscillation qu'exécute l'air chanté et ne fait pas état des tonalités pseudiques, il devra croire que l'artiste suit la gamme de Pythagore.

456. Pour éluder cette difficulté nouvelle, faisons chanter un air en *do* dans lequel nous nous serons préalablement assurés que la note *ré* est bien sommet de l'échelle *sol* (dominante) et la note *la*, médiante de l'échelle *fa* (dominée).

Sommes-nous certains cette fois qu'un artiste concevant la musique selon la formule ternaire donnera à la quinte *ré la* la valeur $\frac{40}{27}$ et non la valeur $\frac{3}{2}$? Nullement. Si les notes *ré* et *la* se présentent séparément, chacune dans son échelle, elles seront émises avec des valeurs formant un intervalle de $\frac{40}{27}$; mais, si elles se présentent consécutivement et dans des conditions telles que l'intonation du *la* ne soit pas facilitée par la proximité du reste de l'échelle dominée, le chanteur, apercevant à réaliser la quinte *ré la*, ne songera pas qu'elle peut valoir $\frac{40}{27}$; outre que cette valeur de la quinte ne lui est peut-être pas connue, ou qu'il n'a pas le temps d'y songer, elle doit être difficile à réaliser pour elle-même, en raison de sa complexité; il pratiquera donc simplement la quinte $\frac{3}{2}$ dont la valeur n'est que fort peu inexacte et a le très grand avantage d'être, après celle de l'octave, la plus facile à retenir de mémoire et à émettre avec justesse.

457. Les divers cas que nous venons d'examiner prouvent qu'un musicien concevant la musique conformément à la tonalité ternaire peut souvent être amené, par des motifs d'ordre pratique, à suivre la gamme de Pythagore, non pas parce qu'il la trouve plus juste que celle de Ptolémée, mais parce que, dans certains cas, elle est d'une réalisation plus facile : il peut l'employer comme moyen, quoiqu'il ne se la propose pas comme but.

458. *Remarque.* — Les artistes qui emploient fréquemment des instruments à sons variables dans des ensembles comprenant des instruments à sons fixes peuvent être amenés par les nécessités professionnelles à acquérir une certaine habitude de la gamme de Pythagore. Nous avons vu, en effet, plus haut (*Enharmonie*, n° 335) combien on peut, en suivant la gamme juste, s'éloigner de la gamme tempérée. Les professionnels sont donc continuellement obligés de fausser leur gamme pour se rapprocher de la gamme tempérée. La solution la plus complète consisterait pour eux à apprendre par cœur cette gamme; malheureusement c'est chose irréalisable, car les intervalles tempérés, étant incommensurables, ne correspondent à aucune sensation musicale, et ne peuvent par suite se graver dans la mémoire.

Mais, en cherchant à suivre la gamme tempérée, le professionnel peut arriver tout naturellement à s'accoutumer à la gamme de Pythagore : celle-ci, en effet, est moins éloi-

gnée du tempérament que la gamme de Ptolémée [1]; la différence n'est pas très sensible tant qu'on n'emploie que la gamme proprement dite, mais elle devient très appréciable en cas d'oscillations et de modulations [2].

ARTICLE III. — Mesure des commas.
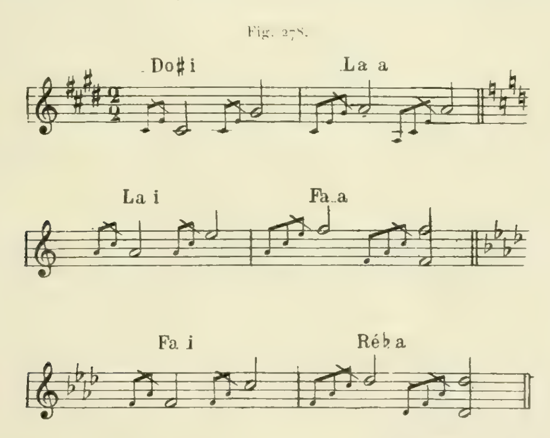
459. Les commas ne sont pas toujours très petits; il en est qu'on peut rendre sensibles à la voix et chanter comme les autres intervalles (voir *Gammes diverses*, figure 343 du nº **623**). Cependant on peut pratiquer longtemps la musique sans avoir l'occasion de constater nettement les petites différences existant, soit entre deux notes justes formant comma, soit entre les degrés de la gamme juste et ceux de la gamme tempérée.

On trouvera ci-après des exemples de musique destinés principalement à rendre ces petites différences très sensibles, mais permettant aussi au lecteur de reconnaître s'il suit la gamme de Pythagore ou celle de Ptolémée, et de trouver lui-même la valeur approximative des commas [3].

EXCÈS D'UNE TIERCE MAJEURE TEMPÉRÉE SUR UNE TIERCE MAJEURE $\frac{5}{4}$.

460. L'exemple suivant (*fig.* 278) est formé de trois reprises de deux mesures chacune, écrites respectivement dans les champs quatre dièses, néant et quatre bémols, et tout à fait semblables entre elles. Dans chaque reprise, on module d'un ton mineur à son corrélatif qui est le ton majeur situé à une tierce majeure plus bas; puis on minorise ce ton en passant à la reprise suivante; les toniques successives s'échelonnent donc par tierces majeures descendantes (*do♯*, *la*, *fa* et *ré♭*); la dernière d'entre elles n'étant autre chose

Fig. 278.



que l'enharmonique de la première, on voit que l'exemple peut être repris *da capo*, et permet par suite d'accumuler autant de modulations par tierces majeures descendantes qu'on le désire.

---

(1) Voir *Gammes diverses*, nº 515, les deux dernières lignes du Tableau.

(2) *Voir* les divers exemples de l'article qui suit.

(3) Bien que le plus petit intervalle perceptible sur un instrument tempéré tel qu'un piano soit fort supérieur aux commas, on peut néanmoins mesurer les commas à l'aide d'un instrument tempéré; il suffit pour cela d'accumuler assez de commas égaux entre eux pour que leur total forme un gété (demi-ton tempéré); le procédé est donc analogue à la méthode par répétition qu'emploient les astronomes, lorsque, avec un instrument juste mais sommairement gradué, ils veulent obtenir une précision supérieure à celle que comporterait normalement la division du limbe.

461. *Mesure du comma.* — La tierce majeure juste $\left(\frac{5}{4}\right)$ est légèrement inférieure à la tierce majeure tempérée (4 *g.t.*).

Appelons ε le petit écart existant entre les valeurs de ces tierces. Supposons qu'on se donne avec un piano la note initiale *do*♯ de la figure 278, et qu'on exécute ensuite quelques modulations en chantant seul. A chacune d'elles, on descendra de 4 *g.t.* — ε, tandis que le piano aurait descendu de 4 *g.t.*; les toniques justes (du chant) seront donc plus hautes que les toniques tempérées (du piano), et les discordances qu'elles présentent vaudront respectivement 1, 2, 3, ..., n fois l'écart ε, selon qu'on aura exécuté 1, 2, 3, ..., n modulations. Il arrivera un moment où l'accumulation de ces petits écarts ε finira par former un gété entier, en sorte que la note chantée sonnera alors, non pas comme la note correspondante du piano, mais comme la note située à un gété plus haut. Si l'on observe ce fait par exemple au bout de sept modulations, on a la mesure approximative de l'écart ε : celui-ci vaut évidemment $\frac{1}{7}$ de gété; on a aussi la mesure du comma deux-cinq ou x'' : nous avons vu, en effet (n° 409), que ce comma est l'excès d'une octave sur trois tierces majeures; il est donc le triple de l'écart ε.

462. *Calcul du comma.* — Si, au lieu de l'écart ε lui-même, nous calculons son triple, c'est-à-dire le comma séparant la première et la dernière note de la figure 278 (n° 460), nous trouverons, comme on vient de le voir, la différence entre une octave et le total de trois tierces majeures; or cette différence est, savoir :

En gamme ptoléméenne........ $\frac{z^7 u^5 x^3}{(z^2 u^2 x)^3} = \frac{z}{u} = x''$

En gamme pythagoricienne..... $\frac{z^7 u^5 x^3}{(z^2 u^2 x^2)^3} = \frac{z}{u x^3} = \frac{1}{x'}$

On a donc :

$$ré♭ \text{ ptoléméen} = do♯ \text{ initial} + x'' \text{ (1)},$$
$$ré♭ \text{ pythagoricien} = do♯ \text{ initial} - x' \text{ (2)},$$

d'où l'on conclut :

$$ré♭ \text{ ptoléméen} - ré♭ \text{ pythagoricien} = x'' - x' = 3x.$$

Cette différence entre les deux *ré*♭ est fort sensible, puisque sa valeur $3x$ est presque égale à celle de l'accident $u = \frac{25}{24} = 3^x,3$.

463. On voit que l'exemple de la figure 278 (n° 460) permet de reconnaître aisément la gamme dont on fait usage : suivant qu'on chantera le *ré*♭ final plus haut ou plus bas que le *do*♯ initial, on aura suivi la gamme de Ptolémée ou celle de Pythagore.

EXCÈS D'UNE TIERCE MINEURE $\frac{6}{5}$ SUR UNE TIERCE MINEURE TEMPÉRÉE.

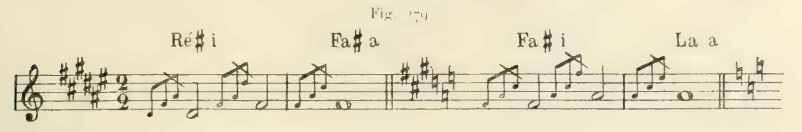
464. L'exemple suivant est formé de quatre reprises de deux mesures chacune, écrites respectivement dans les champs six dièses, trois dièses, néant et trois bémols, et tout à fait semblables entre elles. Dans chaque reprise, on module d'un ton mineur à son relatif qui est le ton majeur situé à une tierce mineure plus haut; puis on minorise ce ton en passant à la reprise suivante; les toniques successives s'échelonnent donc par tierces mineures

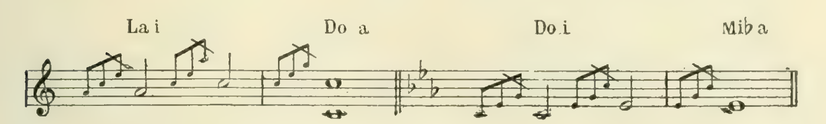
(1) Cette différence x'' vaut approximativement, en commas vulgaires, 1^c,9 et, en gétés, $\frac{1,9}{4,7} = \frac{3}{7}$ de gété environ; la valeur correspondante de ε étant trois fois moindre est voisine de $\frac{1}{7}$ de gété.

(2) Cette différence x' vaut approximativement, en commas vulgaires, 1^c,1 et, en gétés, $\frac{1,1}{4,7} = \frac{3}{13}$ de gété environ; la valeur correspondante de ε étant trois fois moindre est voisine de $\frac{1}{13}$ de gété.

ascendantes (*ré♯*, *fa♯*, *la*, *do*, *mi♭*); la dernière d'entre elles n'étant autre chose que l'enharmonique de la première, on voit que l'exemple peut être repris *da capo*, et

Fig. 279.





permet par suite d'accumuler autant de modulations par tierces mineures ascendantes qu'on le désire.

465. *Mesure du comma.* — La tierce mineure juste $\left(\frac{6}{5}\right)$ est légèrement supérieure à la tierce mineure tempérée (3 g. t.). Appelons ε le petit écart existant entre les valeurs de ces tierces.

Supposons qu'on se donne avec un piano la note initiale *ré♯* de la figure 279, et qu'on exécute ensuite quelques modulations en chantant seul; à chacune d'elles, on montera de $3\,g.t. + \varepsilon$, tandis que le piano n'aurait monté que de $3\,g.t.$; les toniques justes (du chant) seront donc plus hautes que les toniques tempérées (du piano), et les discordances qu'elles présentent vaudront respectivement 1, 2, 3, ..., *n* fois l'écart ε, selon qu'on aura exécuté 1, 2, 3, ..., *n* modulations.

Il arrivera un moment où l'accumulation de ces petits écarts ε finira par former un gété entier, en sorte que la note chantée sonnera alors, non pas comme la note correspondante du piano, mais comme la note située à un gété plus haut.

Si l'on observe ce fait par exemple au bout de six modulations, on a la mesure approximative de l'écart ε : celui-ci vaut évidemment $\frac{1}{6}$ de gété; on a aussi la mesure du comma xx'' : nous avons vu, en effet (n° 409), que ce comma est l'excès de quatre tierces mineures sur une octave; il est donc le quadruple de l'écart ε.

466. *Calcul du comma.* — Si, au lieu de l'écart ε lui-même, nous calculons son quadruple, c'est-à-dire le comma séparant la première et la dernière note de la figure 279, nous trouverons, comme on vient de le voir, la différence entre quatre tierces mineures et une octave. Or, cette différence est, savoir :

En gamme ptoléméenne :

$$\frac{(3^2 u x)^4}{3^7 u^5 x^3} = \frac{3x}{u} = x x''.$$

En gamme pythagoricienne :

$$\frac{(3^2 u)^4}{3^7 u^5 x^3} = \frac{3}{u x^3} = \frac{1}{x'}.$$

On a donc :

mi♭ ptoléméen $=$ *ré♯* initial $- x + x''$ (1),

mi♭ pythagoricien $=$ *ré♯* initial $- x'$ (2),

(1) Cette différence $x - x''$ vaut approximativement, en commas vulgaires, $2^c,9$ et, en gétés, $\frac{2,9}{4,7} = \frac{8}{13}$ de gété, la valeur correspondante de ε étant quatre fois moindre est voisine de $\frac{2}{13}$ de gété.

(2) Cette différence x' vaut approximativement, en commas vulgaires, $1^c,1$ et, en gétés, $\frac{1,1}{4,7} = \frac{4}{17}$ de gété; la valeur correspondante de ε étant quatre fois moindre est voisine de $\frac{1}{17}$ de gété.

d'où l'on conclut :

$$mi\flat \text{ ptoléméen} - mi\flat \text{ pythagoricien} = x + x' + x'' - 4x.$$

Cette différence entre les deux *mi♭* est très sensible, puisque sa valeur $4x$ est presque égale à celle du gété 4^x,65.
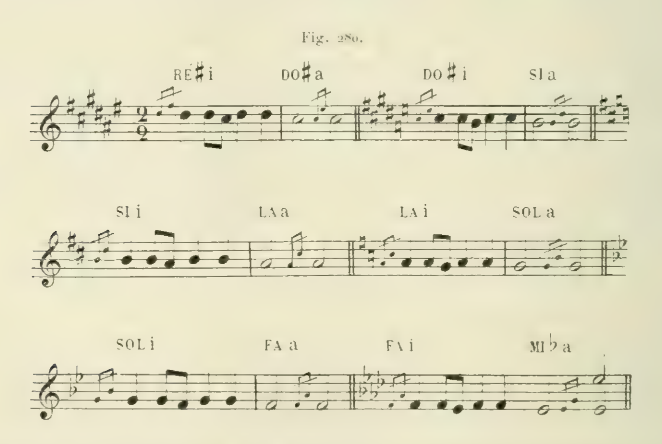
467. On voit que l'exemple de la figure 279 (n° **464**) permet de reconnaître aisément la gamme dont on fait usage : suivant qu'on chantera le *mi♭* final plus haut ou plus bas que le *ré♯* initial, on aura suivi la gamme de Ptolémée ou celle de Pythagore.

Remarque. — Dans cet exemple, plus encore que dans le précédent, il est utile de s'astreindre à chanter les petites notes, ou tout au moins à les penser, de façon à bien se placer dans les tons indiqués. Si l'on se bornait en effet à penser une suite de notes s'échelonnant de trois en trois grades (ou gétés), on serait fort exposé à penser ces notes dans une seule et même tonalité ; au lieu de superposer quatre modulations de trois grades, on ne ferait que chanter les notes d'un même accord de septième diminuée ; dès lors il n'y aurait aucun écart entre la note initiale et la note finale puisqu'on n'aurait nullement modulé.

EXCÈS D'UNE SECONDE MAJEURE (¹) TEMPÉRÉE SUR UNE SECONDE MAJEURE $\frac{10}{9}$.

468. L'exemple suivant est formé de six reprises de deux mesures chacune, écrites respectivement dans les champs six dièses, quatre dièses, deux dièses, néant, deux bémols et quatre bémols, et tout à fait semblables entre elles. Dans chaque reprise, on module d'un ton mineur normal à son équiarmé majeur pseudique situé à une seconde majeure plus bas ; puis on minorise ce ton en passant à la reprise suivante. Les toniques successives s'échelonnent donc par secondes majeures descendantes (*ré♯*, *do♯*, *si*, *la*, *sol*, *fa* et *mi♭*) ; la dernière d'entre elles n'étant autre chose que l'enharmonique de la première, on voit

Fig. 280.



que l'exemple peut être repris *da capo*, et permet par suite d'accumuler autant de modulations par secondes majeures descendantes qu'on le désire.

(¹) On appelle ici *seconde majeure*, conformément à l'usage, la seconde qui vaut deux grades ; mais les diverses secondes valent 1, 2 et 3 grades ; le nom de seconde majeure devrait donc être réservé à la seconde de trois grades (*voir* ci-dessus le quatrième renvoi du n° 435).

469. *Mesure du comma.* — La seconde majeure juste, lorsqu'elle se présente avec la valeur étudiée ici $\left(\frac{10}{9}\right)$, est légèrement inférieure à la seconde majeure tempérée (2 *g.t.*). Appelons ε le petit écart existant entre les valeurs de ces deux secondes.

Supposons qu'on se donne avec un piano la note initiale *ré♯* de la figure 280, et qu'on exécute ensuite quelques modulations en chantant seul ; à chacune d'elles, on descendra de 2 *g.t.* — ε, tandis que le piano aurait descendu de 2 *g.t.* ; les toniques justes (du chant) seront donc plus hautes que les toniques tempérées (du piano), et les discordances qu'elles présentent vaudront respectivement 1, 2, 3, ..., *n* fois l'écart ε, selon qu'on aura exécuté 1, 2, 3, ..., *n* modulations.

Il arrivera un moment où l'accumulation de ces petits écarts ε finira par former un gété entier, en sorte que la note chantée sonnera alors, non pas comme la note correspondante du piano, mais comme la note située à un gété plus haut.

Si l'on observe ce fait par exemple au bout de six modulations, on a la mesure approximative de l'écart ε : celui-ci vaut évidemment $\frac{1}{6}$ de gété ; on a aussi la mesure du comma $x''x^3$: nous avons vu, en effet (nº **409**), que ce comma est l'excès d'une octave sur six secondes $\frac{10}{9}$; il est donc le sextuple de l'écart ε.

470. *Calcul du comma.* — Si, au lieu de l'écart ε lui-même, nous calculons son sextuple, c'est-à-dire le comma séparant la première et la dernière note de la figure 280, nous trouverons, comme nous venons de le voir, la différence entre une octave et six secondes $\frac{10}{9}$. Or, cette différence est, savoir :

En gamme ptoléméenne :

$$\frac{z^7 u^5 x^3}{(zu)^6} = \frac{zx^3}{u} = x''x^3.$$

En gamme pythagoricienne, où la seconde $\frac{10}{9}$ n'existe pas et est remplacée par la seconde $\frac{9}{8}$, la différence est :

$$\frac{z^7 u^5 x^3}{(zux)^6} = \frac{z}{ux^3} = \frac{1}{x''}.$$

On a donc :

mi♭ ptoléméen = *ré♯* initial + $x''x^3$ = 5x (1),

mi♭ pythagoricien = *ré♯* initial − … (2).

d'où l'on conclut :

$$mi\flat \text{ ptoléméen} - mi\flat \text{ pythagoricien} = 5x + x'' = 6x.$$

Cette différence entre les deux *mi♭* est très sensible, puisque sa valeur $6x$ excède celle du gété $4^x,65$.

471. On voit que l'exemple de la figure 280 (nº **468**) permet de reconnaître aisément la gamme dont on fait usage : suivant qu'on chantera le *mi♭* final plus haut ou plus bas que le *ré♯* initial, on aura suivi la gamme de Ptolémée ou celle de Pythagore.

472. *Remarque.* — Dans l'exemple de la figure 280 (nº **468**), on a pris le mode mineur au début de chacune des six reprises ; on aurait pu aussi faire usage du mode majeur.

---

(1) Cette différence $x''x^3 = 5x$ vaut approximativement, en commas vulgaires, $4^c,9$ et, en gétés, $\frac{4,9}{4,7} = \frac{18}{17}$ de gété ; la valeur correspondante de ε étant six fois moindre est voisine de $\frac{3}{17}$ de gété.

(2) Cette différence x'' vaut approximativement, en commas vulgaires, $1^c,1$ et, en gétés, $\frac{1,1}{4,7} = \frac{6}{25}$ de gété ; la valeur correspondante de ε étant six fois moindre est voisine de $\frac{1}{25}$ de gété.

Ainsi, dans la cinquième reprise qui module de *sol* à *fa*, il eût été possible de passer de *sol* majeur à *fa*♮ puisque cette note existe dans les tons de *sol* majeur pseudique ou alternant; mais la modulation ainsi définie eût été notablement moins simple qu'en passant par le ton de *sol* mineur; en effet, *sol* mineur normal et *fa* majeur pseudique sont liés par la parenté d'équiarmure; tandis qu'il n'existe pas de lien analogue entre *sol* majeur et *fa* majeur; en outre, si le ton de *sol* avait été employé dans le mode majeur, on aurait trouvé réunies les notes *sol si ré fa*, et non plus *sol si*♭ *ré fa*. Or, l'association des notes *sol si ré fa* évoque l'accord bien connu que les harmonistes appellent *accord de septième de dominante du ton de do*, et, si l'on considérait ce groupe de notes, on serait souvent exposé à donner à *fa* une intonation autre que celle que l'on recherche; en effet, quand *sol si ré fa* est pris dans le ton de *sol* majeur pseudique, la seconde *fa sol* vaut $\frac{10}{9}$, tandis que, quand *sol si ré fa* est pris dans le ton de *do* majeur, la seconde *fa sol* vaut $\frac{9}{8}$. Il est évident qu'un musicien pratiquant la gamme de Ptolémée, mais chantant l'exemple de la figure 280 (n° **468**) dans ces conditions défectueuses, pourra aboutir à un comma final identique à celui qu'il aurait obtenu s'il avait suivi la gamme de Pythagore.

REMARQUES SUR LES TROIS EXEMPLES PRÉCÉDENTS.

473. La remarque qui termine le numéro précédent montre que, comme nous l'avons déjà fait observer (n° **420**), la valeur des notes ne dépend pas seulement de leur nom, mais aussi du processus par lequel on les amène.

Cette remarque montre aussi que l'expérience à laquelle elle s'applique peut conduire à des conclusions fausses si on ne l'exécute pas dans les conditions en vue desquelles elle a été réglée, ou dans des conditions équivalentes.

On observera en outre que les expériences faites sur les trois exemples donnés plus haut peuvent toutes manquer si elles sont exécutées par un artiste à qui les nécessités professionnelles ont fait acquérir une certaine habitude de la gamme de Pythagore (*voir* ci-dessus n° **458**).

474. Le lecteur a peut-être remarqué que, dans les trois exemples précédents, une voix suivant exactement la tonalité ternaire doit abandonner le diapason initial et monter plus haut que si elle avait pu observer la gamme tempérée. D'autre part, le lecteur a peut-être entendu dire par des chanteurs que *la voix monte toujours*. Ce serait là, pour certains professionnels du chant, une sorte de principe expérimental échappant à toute démonstration logique, mais résultant de l'observation.

Il est possible que cette règle empirique ait été suggérée aux chanteurs par l'observation de faits musicaux analogues aux airs des figures précédentes. Quoi qu'il en soit, la règle est fausse, puisque, si dans les exemples cités plus haut le diapason s'élève, il s'abaisserait au contraire dans des exemples où les modulations se succéderaient en sens inverse. Enfin, même quand les faits sont conformes à la pseudo-règle, celle-ci est sans objet puisque les faits dont il s'agit s'expliquent très simplement sans invoquer aucune loi empirique nouvelle, et en se bornant à appliquer rationnellement une fois de plus les principes exposés au cours du présent Essai.

HUITIÈME PARTIE.

GAMMES DIVERSES.

CHAPITRE I.

GÉNÉRALITÉS.

ARTICLE I. — Tons, gammes, tonalités.

475. La gamme a été définie plus haut (*Genèse*, n° 92) comme une collection de notes soumises à une condition unique, celle d'être en rapports simples avec l'une d'entre elles (tonique).

Le nombre des gammes imaginables est donc extrêmement considérable. Nous n'en avons encore étudié que quelques-unes, celles qu'on pourrait appeler *unitaires, binaires* ou *ternaires,* selon qu'elles sont formées de une, deux ou trois échelles conjointes. Il convient d'aborder maintenant le problème de la gamme dans toute sa généralité.

476. Nous avons reconnu antérieurement (*Enharmonie*, renvoi du n° 323) qu'on ne pouvait guère étudier la gamme sans traiter aussi de l'harmonie, car ces deux sujets se pénètrent l'un l'autre au point de n'en presque former qu'un seul. Et, en effet, d'une part, la gamme nous a donné l'harmonie naturelle, puisque la seule connaissance de la genèse de la gamme nous a révélé l'origine des accords consonants fondamentaux et de l'harmonie dissonante naturelle; mais, d'autre part et par réciprocité, l'harmonie altérée nous a donné la gamme chromatique, puisqu'elle nous a fait voir comment, même en tonalité ternaire, on peut disposer des douze notes de cette gamme, et rencontrer, dans le ton de *do* par exemple, non seulement les sept notes dites *naturelles :*

do, ré, mi, fa, sol, la, si,

et les trois médiantes bémolisées :

si♭, mi♭, la♭.

mais encore une onzième et une douzième note :

ré♭, fa♯,

qui sont toutes deux étrangères aux huit gammes ternaires fondées sur la tonique *do*.

Mais, en tonalité ternaire, lorsque ces deux dernières notes s'introduisent dans un air en *do,* c'est à l'état de degrés d'une gamme proche parente de celle de *do*, et dans laquelle on a momentanément oscillé [1].

477. Nous allons voir maintenant que, dans d'autres tonalités, certaines gammes de *do*

[1] Ainsi la note intermédiaire à *fa* et *sol* peut s'introduire comme étant le *fa♯* de *sol a.x.*, ou celui de *la i.x.*, ...; de même la note intermédiaire à *do* et *ré* peut être le *do♯* formant le VIIe degré de *ré i.o.*, ou le *ré♭* formant le VIe degré de *fa a.o*, ...

possèdent en propre les deux notes dont il s'agit, et que la gamme chromatique elle-même admet une formule mathématique, aussi bien que les gammes ternaires déjà étudiées. Mais, au préalable, il sera bon de préciser certains points, et tout d'abord de définir les mots *ton, gamme* et *tonalité* qui sont, dans ce qui va suivre, d'un usage continuel.

478. *Tonalité.* — Considérons, par exemple, la tonalité *ternaire majeure normale,* qui est l'une de celles déjà rencontrées : c'est la manière d'être commune à tous les airs de musique dans lesquels on emploie :

1° Une certaine tonique quelconque A, ainsi que ses octaves aiguës 2A, 4A, 8A, ..., et ses octaves graves $\frac{A}{2}$, $\frac{A}{4}$, $\frac{A}{8}$, ..., soit, d'une façon générale : $2^n \times A$, le nombre n étant un entier quelconque positif ou négatif.

2° Six autres notes formant avec la tonique ou ses octaves $2^n \times A$ l'un des rapports suivants :

$$\frac{9}{8} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{5}{3} \quad \frac{15}{8}.$$

L'ensemble de tous ces sons peut être représenté par la formule septuple :

$$2^n.A\left(\frac{1}{1}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{9}{8}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{5}{4}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{4}{3}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{3}{2}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{5}{3}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{15}{8}\right),$$

qui est, par conséquent, la formule de la tonalité ternaire de A majeur normal.

On verrait de même que la tonalité ternaire de A mineur normal a pour formule :

$$2^n.A\left(\frac{1}{1}\right), \quad 2^n.A\left(\frac{9}{8}\right), \quad 2^n.A\left(\frac{6}{5}\right), \quad 2^n.A\left(\frac{4}{3}\right), \quad 2^n.A\left(\frac{3}{2}\right), \quad 2^n.A\left(\frac{8}{5}\right), \quad 2^n.A\left(\frac{9}{5}\right),$$

laquelle ne diffère de la précédente que par la série des sept fractions entre parenthèses.

Les autres tonalités ternaires et les tonalités binaires ou unitaires seraient évidemment faciles à définir à l'aide de formules analogues aux précédentes.

On peut donc dire qu'une tonalité est la manière d'être ou le caractère commun à tous les airs de musique dans lesquels les notes employées ne font avec l'une d'elles, appelée *tonique,* ou avec ses octaves, qu'un certain nombre de rapports déterminés, dont la série suffit à définir la tonalité.

479. *Gamme.* — Reportons-nous maintenant à la formule septuple :

$$2^n.A\left(\frac{1}{1}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{9}{8}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{5}{4}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{4}{3}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{3}{2}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{5}{3}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{15}{8}\right),$$

de tous les sons pouvant être employés dans la tonalité de A majeur normal, et considérons toutes les notes que représente l'un quelconque des termes de cette formule, le cinquième, par exemple. Ces notes s'obtiennent en donnant à n diverses valeurs entières, et sont, par conséquent,

$$\ldots, \quad \frac{1}{4}.A\left(\frac{3}{2}\right), \quad \frac{1}{2}.A\left(\frac{3}{2}\right), \quad A\left(\frac{3}{2}\right), \quad 2.A\left(\frac{3}{2}\right), \quad 4.A\left(\frac{3}{2}\right), \quad \ldots$$

Ce sont les différentes octaves du Ve degré ; ainsi, si A représente *do*, ces diverses notes sont les octaves de *sol.*

En raison du privilège des octaves, il existe entre les notes répondant à une même formule telle que $2^n.A\left(\frac{3}{2}\right)$ une analogie si étroite que les musiciens ont pu leur donner à toutes un nom unique, quittes à les distinguer entre elles par des indices lorsque, dans certains cas, il est utile de spécifier l'octave ; aussi les musiciens disent-ils que, dans la tonalité considérée, il existe seulement sept notes distinctes.

Si, dans la formule précédente, on supprime le facteur 2^n caractéristique de l'octave, il reste seulement

$$A\left(\frac{1}{1}\right) \quad A\left(\frac{9}{8}\right) \quad A\left(\frac{5}{4}\right) \quad A\left(\frac{4}{3}\right) \quad A\left(\frac{3}{2}\right) \quad A\left(\frac{5}{3}\right) \quad A\left(\frac{15}{8}\right).$$

Cette formule septuple représente les sons de la tonalité de A majeur normal qui sont compris dans l'étendue d'une même octave ([1]); c'est donc la formule de ce qu'on appelle *la gamme de A majeur normal.*

480. On voit pourquoi les mots de *gamme* et de *tonalité,* bien que signifiant des choses différentes, peuvent souvent être employés l'un pour l'autre sans inconvénient : ceci résulte de ce que les choses signifiées sont définies par la même série de rapports, ou encore de ce que les choses signifiées se déterminent l'une l'autre : il est évident, en effet, que la tonalité de A majeur normal est celle qui utilise les notes de la gamme de A majeur normal prise à ses diverses octaves, et que la gamme de A majeur normal n'est autre chose que l'air particulier que l'on écrit dans la tonalité de A majeur normal, lorsqu'on range par ordre de hauteur les notes de la tonalité qui se rencontrent dans l'étendue d'une même octave ([2]).

481. *Ton.* — Reportons-nous encore aux formules de la tonalité et de la gamme de A majeur normal. Dans ces formules, le paramètre A a été laissé complètement indéterminé : sa valeur, en effet, dépend de la tonique choisie, et pourrait théoriquement être quelconque : mais, pratiquement, on se bornera à prendre pour A, soit le *la* normal, soit une note en rapport simple avec ce *la* conventionnel.

La valeur de A définit aussi ce qu'on appelle le *ton*. Ainsi, si A représente *do* par exemple, le ton de A, ou ton de *do*, est l'ensemble de toutes les gammes ou tonalités fondées sur la tonique A = *do* : c'est donc l'ensemble de toutes les notes formant avec *do* des rapports simples.

Mais si, au lieu de parler du ton de *do* en général, on précise en indiquant une tonalité particulière, le sens de l'expression se particularise en même temps : ainsi, le ton de *do* majeur normal est la tonalité majeure normale fondée sur la tonique *do*.

482. On voit pourquoi les mots *ton* et *tonalité*, bien que signifiant des choses différentes, peuvent souvent être employés l'un pour l'autre sans inconvénients. Considérons, en effet, le Tableau à double entrée qui suit, dans lequel chaque ligne se rapporte à un ton particulier, et chaque colonne à une tonalité particulière. Parmi ces lignes et colonnes, choisissons, par exemple, la ligne de *ré* et la colonne du *majeur orné;* leur rencontre forme la case de *ré majeur orné:*

Tons \ Tonalités	*majeur normal*	*majeur orné*	*majeur alternant*	etc.	etc.	etc.
do						
ré		*ré majeur orné*				
mi						
etc.						
etc.						
etc.						

([1]) Laquelle est quelconque, car, dans cette formule, A est quelconque et peut être remplacé par l'une de ses octaves aiguës ou graves 2^n.A.

([2]) Ces notes devant être rangées de tonique à tonique, ou de dominante à dominante, ou de médiante à médiante, suivant qu'il s'agit d'une gamme authentique, ou plagienne, ou antiplagienne.

Il est évident que les expressions :

Ton de *ré* majeur orné,
Tonalité de *ré* majeur orné,

désignent une seule et même chose; en effet, la première expression désigne celui des tons de *ré* qui appartient à la tonalité majeure ornée; et la deuxième expression désigne celle des tonalités majeures ornées qui a pour tonique la note *ré :* il s'agit toujours, en définitive, de la même case du Tableau qui précède.

483. En résumé, dans les formules telles que celles que nous avons trouvées plus haut pour la tonalité majeure normale :

$$2^n.A\left(\frac{1}{1}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{9}{8}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{5}{4}\right) \quad 2^n A.\left(\frac{4}{3}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{3}{2}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{5}{3}\right) \quad 2^n.A\left(\frac{15}{8}\right),$$

la tonalité est caractérisée par les fractions entre parenthèses, et le ton, par la valeur du paramètre A. Quant à n, qui est un entier quelconque, positif ou négatif, il ne caractérise que l'octave; si on lui assigne une valeur fixe, par exemple *zéro* qui est la plus simple, il reste seulement la formule de la gamme du ton (ou de la tonalité) correspondant aux valeurs attribuées au paramètre A et à la série des fractions entre parenthèses.

Ces diverses définitions ayant été données (¹), revenons à l'étude de la gamme en général.

484. Les tonalités qui peuvent s'imaginer étant en nombre extrêmement considérable, nous ne les étudierons qu'à un point de vue général, mais nous examinerons en détail les plus importantes; enfin, nous montrerons comment, étant donnée la valeur brute approximative des intervalles d'une gamme, on peut se faire une idée du substratum mathématique sur lequel repose la tonalité correspondante.

485. *Remarque*. — On a indiqué plus haut (n° 480) pourquoi les mots *gamme* et *tonalité* peuvent souvent être employés l'un pour l'autre.

Mais ces mots ne peuvent pas se remplacer mutuellement dans le cas où, la tonalité n'utilisant pas le facteur 2, le privilège des octaves n'existe plus.

Nous allons donc, au moins dans le présent Chapitre (Généralités), traiter des tonalités, plutôt que des gammes.

ARTICLE II. — Tonalités monogènes ou polygènes.

486. Toute tonalité est fondée sur les nombres qui expriment les rapports des divers degrés à la tonique; ces nombres sont formés de facteurs premiers; donc les tonalités peuvent être considérées comme engendrées elles-mêmes par des facteurs premiers, et classées d'après le nombre et la nature de ces facteurs générateurs.

Nous qualifierons les tonalités de *monogènes, digènes, trigènes, tétragènes, etc.*, et, en général, *polygènes* suivant qu'elles seront engendrées par 1, 2, 3, 4, ..., ou, en général, plusieurs nombres premiers (²).

(¹) Il va de soi que le sens des mots : *ton, gamme, tonalité* ci-dessus définis est susceptible d'être généralisé par les procédés habituels : c'est ainsi que si l'expression *tonalité* ou *gamme ternaire majeure pseudique* désigne une certaine tonalité ou une gamme de sept sons de proportions bien définies, au contraire, l'expression *gammes ternaires pseudiques* englobe deux gammes, de mode majeur ou mineur; de même l'expression *tonalité ternaire majeure* englobe quatre tonalités de genre normal, orné, alternant ou pseudique, et l'expression *tonalité ternaire* englobe les huit tonalités que nous avons réparties en deux modes et quatre genres.

(²) Ces mots : *monogène, digène, trigène, tétragène, ..., polygène,* qui vont être d'un fréquent usage dans la 8ᵉ Partie, signifient respectivement : *qui a une origine unique, double, triple, quadruple, ..., multiple.*

487. Mais quels nombres premiers convient-il de prendre en considération ?

Jusqu'ici on a fait état uniquement des facteurs 2, 3 et 5 au moyen desquels on a formé les nombres appelés dans ce qui précède *nombres musicaux*, mais ce n'est là qu'un mot et non une démonstration. Assurément les facteurs 2, 3 et 5 sont plus simples que le facteur 7 et que les nombres premiers supérieurs à 7 ; ceci a été établi plus haut (*Consonance*, n° 36); mais rien ne prouve *a priori* que tout nombre premier autre que 2, 3 et 5 doive être exclu de toutes les tonalités musicales; on peut même reconnaître qu'à certains égards et dans certaines conditions, l'introduction du facteur 7 peut procurer une simplification analogue à celle que produisit autrefois l'adoption du facteur 5 : on sait, en effet, que, dans la tonalité de Pythagore, les tierces avaient pour formule $\frac{81}{64}$ et $\frac{32}{27}$ (formules digènes), tandis que, dans notre tonalité, les tierces sont $\frac{5}{4}$ et $\frac{6}{5}$ (formules trigènes).

L'introduction du facteur 5 a donc permis, en ce qui concerne les tierces, de remplacer les formules dissonantes des anciens par les formules consonantes nouvelles, et c'est cette simplification qui a rendu possible la création de l'harmonie moderne.

L'introduction du facteur 7 peut se produire dans des conditions analogues; considérons pour fixer les idées l'intervalle dit *de triton*, tel que celui qui sépare les notes *si* et *fa*.

Étant en *do*, si l'on fait entendre simultanément les notes $fa = \frac{4}{3}$ et $si = \frac{15}{8}$, l'intervalle de ces notes est très complexe puisqu'il a pour expression $\frac{15}{8} : \frac{4}{3} = \frac{45}{32}$. Mais on ne sent pas cette complexité, car, par hypothèse, on est en *do*, en sorte que ce que l'on perçoit, ce n'est point du tout l'intervalle de triton, c'est-à-dire le rapport $\frac{45}{32}$ de *si* à *fa*, ce sont les rapports de ces deux notes à la tonique, savoir :

$$\frac{fa}{do} = \frac{4}{3} \qquad \text{et} \qquad \frac{si}{do} = \frac{15}{8}.$$

Mais si, au lieu de *fa si*, c'est le triton *do fa* ♯ qu'on fait entendre, on percevra cette fois l'intervalle de triton lui-même; or, ainsi qu'on vient de le dire, cet intervalle exprimé en fonction des facteurs 2, 3 et 5 a pour formule la fraction très complexe $\frac{45}{32}$, tandis que, si l'on fait usage du facteur 7, son expression se réduit à $\frac{7}{5}$.

On conçoit donc que si le musicien, au lieu de se borner à faire entendre parfois à l'état isolé quelques intervalles complexes tels que *do fa* ♯, en arrive à employer systématiquement une tonalité dans laquelle les intervalles de ce genre se présentent fréquemment et simultanément, il peut avoir intérêt à abandonner la conception de la tonalité à base 2, 3 et 5 ; et la complication apportée aux ressources de son art peut l'amener à concevoir certains sons comme exprimés dans un nouveau système comprenant les facteurs 2, 3, 5 et 7, l'introduction de ce quatrième facteur simplifiant l'expression de certains intervalles, de même qu'autrefois l'introduction du facteur 5 a simplifié l'expression des degrés III, VI et VII des deux modes [1].

Donc, puisque nous étudions le problème de la gamme dans toute sa généralité, nous n'exclurons *a priori* aucun facteur; mais, puisque nous devons, comme toujours, procéder du simple au composé, nous examinerons les diverses tonalités monogènes ou polygènes en commençant par celles que les plus petits facteurs de la numération arithmétique nous permettent de concevoir.

[1] En somme, l'esprit humain substituerait à un système de facteurs premiers un autre système plus complet, lorsque ce nouveau système lui permet de concevoir plus simplement les intervalles dont l'art est arrivé à faire usage; de même un cheval, à qui son cavalier demande une accélération d'allure, substitue le trot au pas allongé, puis le galop au trot allongé, chaque fois que le degré de vitesse exigé par le cavalier peut être obtenu plus aisément en adoptant une allure nouvelle qu'en allongeant l'allure ancienne.

TONALITÉS MONOGÈNES.

488. Par définition, ces tonalités sont fondées sur les nombres que peut former un facteur premier unique, tel que 2, 3, 5, ... (1).

La plus simple est celle qui est fondée sur le facteur 2, et dont les notes, dans le ton de *do*, sont les octaves successives :

$$\ldots \quad do_{-1} \quad do_0 \quad do_1 \quad do_2 \quad \ldots .$$

D'après la tradition, cette tonalité aurait été employée à l'époque où, pour la première fois, les hommes s'efforcèrent de réaliser des sons musicaux.

Il est naturel qu'il en ait été ainsi, car non seulement le rapport 2 est (après le rapport d'égalité) celui que l'esprit humain conçoit le plus simplement, mais c'est aussi celui que les corps sonores réalisent le plus facilement : on sait, en effet, qu'une corde harmonique attaquée énergiquement, ou un roseau de flûte de Pan dans lequel on force le vent, octavient souvent d'eux-mêmes et tout naturellement.

Cette sorte de parallélisme entre les lois psychiques régissant l'esprit du musicien et les lois physiques régissant la vibration de son instrument, résulte de ce que les unes comme les autres sont fondées sur le principe de simplicité ; ces lois coïncident donc au début, c'est-à-dire dans les cas les plus simples ; mais, ainsi qu'on l'a vu plus haut (*Dissonance*, n° 203), c'est seulement au début qu'il y a coïncidence entre les deux sortes de lois.

489. Il n'y a évidemment aucun intérêt à étudier les tonalités monogènes qui seraient fondées sur d'autres facteurs tels que 3, 5, ... ; leurs notes seraient encore plus espacées que celles de la tonalité à base 2 ; et, d'ailleurs, leur usage ne serait pas vraisemblable, car, si l'artiste a l'esprit assez exercé pour concevoir les intervalles fondés sur le facteur 3, il conçoit *a fortiori* ceux qu'engendre le facteur 2, donc les notes qui se présentent naturellement à son esprit ne sont pas formées uniquement par le facteur 3, mais bien par les facteurs 2 et 3 ; dès lors la musique qu'il pratique n'est pas monogène, mais digène.

TONALITÉS DIGÈNES.

490. Par définition, ces tonalités sont fondées sur des couples de facteurs tels que 2 et 3, ou 2 et 5, ou 3 et 5, ou 2 et 7, ou 3 et 7, ou 5 et 7, ..., etc. Examinons successivement les premières de ces tonalités.

491. *Tonalité* 2.3. — Cette tonalité ayant été employée sera étudiée plus loin dans un Chapitre spécial (Chap. II); on se bornera ici à rappeler que, comme on l'a dit dans la 7e Partie (*Intervalles*), Pythagore considérait les diverses gammes grecques comme engendrées uniquement par les facteurs 2 et 3, et que, de nos jours encore, beaucoup de théoriciens classent dans cette catégorie, non seulement la gamme diatonique des musiciens modernes, mais aussi leur gamme chromatique.

492. *Tonalité* 2.5. — Les notes se rencontrant dans cette tonalité sont celles qu'indique la figure ci-dessous (*fig*. 281), laquelle n'est autre chose que la représentation du plan des 2 et des 5.

Puisque les notes situées sur une même parallèle à l'axe des 2 sont des octaves les unes des autres, il suffit, pour reconnaître quelles sont les notes distinctes, de considérer les notes disposées sur l'axe des 5 ; or, il est facile de constater que, de trois en trois, les notes situées sur cet axe sont gétophones les unes des autres. La tonique étant supposée $do_1 = 1$, $fa\flat_1$ aura pour expression $\frac{32}{25}$; cette note différant peu de $mi_1 = \frac{5}{4}$, mais étant beaucoup plus complexe, sera interprétée, non comme $fa\flat$, mais comme *mi* ; de même, les notes $sol\sharp_1 = \frac{25}{16}$

(1) Il n'y a évidemment pas lieu de considérer le facteur 1 qui ne pourrait engendrer que l'unisson.

et $si\sharp_1 = \frac{125}{64}$, différant peu de $la\flat_1 = \frac{8}{5}$ et de $do_2 = 2$, seront interprétées respectivement, non comme $sol\sharp_1$ et $si\sharp_1$, mais comme $la\flat_1$ et comme do_2 qui ont des expressions beaucoup plus simples.

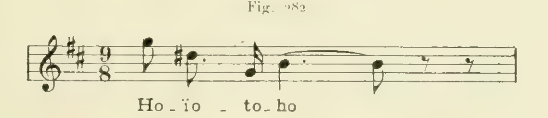
Fig. 281.

Il suit de là que, pratiquement, les notes de cette tonalité se réduiront à la gamme de trois sons distincts exprimée par la série :

$$\begin{array}{cccc} do & mi & la\flat & do \\ \frac{1}{1} & \frac{5}{4} & \frac{8}{5} & \frac{2}{1}. \end{array}$$

C'est peut-être dans cette tonalité spéciale que les walkyries de l'œuvre de Wagner (*La Walkyrie*, IIIe acte, scène I) conçoivent leur chant d'appel; en effet, Gerhilde dit :

Fig. 282.



Bientôt Helmwige, puis les autres walkyries, répètent aussi cette sorte de chant sauvage sonnant comme s'il était formé de notes échelonnables par tierces majeures :

sol si ré♯ fa×.

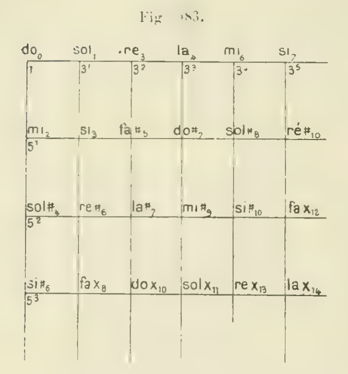
Quoi qu'il en soit, que les walkyries chantent dans une tonalité digène qui leur serait spéciale, ou que Wagner ait conçu leur appel sous la forme gétophone d'un accord mixte de notre tonalité moderne :

sol si ré♯ sol,

il n'en demeure pas moins établi que, pratiquement, la tonalité digène fondée sur les facteurs 2 et 5 n'offre que peu de ressources.

493. *Tonalité* 3.5. — Cette tonalité est d'un usage encore moins vraisemblable que la précédente, car, si l'on considère la figure ci-après qui représente ses notes, on voit qu'elle est à la fois très complexe et, pratiquement, très pauvre en sons.

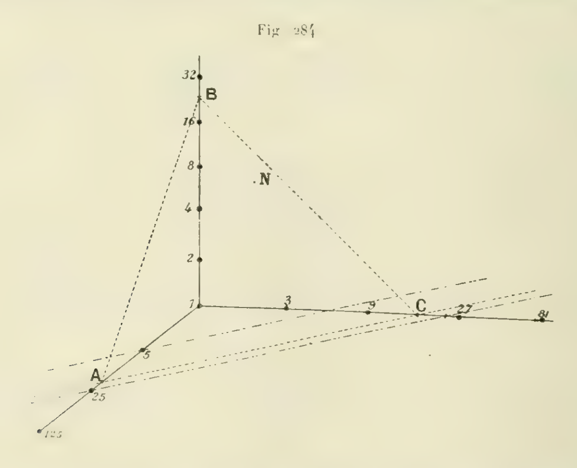
Fig. 283.



494. *Remarque sur les tonalités* 2.5 *et* 3.5. — On a dit plus haut que, pratiquement, ces deux tonalités etaient fort pauvres en sons. On remarquera à ce propos que, théoriquement, elles permettraient de reproduire, à des commas près, tous les sons de la gamme chromatique moderne, et même tout son quelconque.

En effet, considérons la figure suivante, analogue à celle qui permet de représenter tous les nombres formés à l'aide des facteurs premiers 2, 3 et 5; choisissons arbitrairement une note quelconque N correspondant à un point de l'espace; le plan d'équivalence ABC passant par N coupe l'axe des 5 en un certain point A, situé entre deux puissances consécutives de 5, telles, par exemple, que 5 et 25; donc sa trace AC sur le plan des 3 et des 5 est comprise entre les lignes d'équivalence menées dans ce plan coordonné par les points 5

Fig. 284.



et 25. Ceci posé, il est facile de reconnaître que la note N, quelle qu'elle soit, pourra toujours être imitée avec une très grande exactitude par une note appartenant soit à la tonalité 2.5, soit à la tonalité 3.5; considérons, par exemple, cette dernière tonalité; pour que la note N de l'espace ait pour gétophone une note du plan des 3 et des 5, il suffit que la trace AC du plan d'équivalence mené par N passe tout près de l'un des points du quadrillage du plan des 3 et des 5. Or il ne peut manquer d'en être ainsi, car, dans la bande plane comprise entre les lignes d'équivalence menees par 5 et par 25, il existe un nombre infini

de points du quadrillage, donc un nombre infini de lignes d'équivalence; celles-ci étant distinctes les unes des autres sont, par suite, infiniment rapprochées; donc une ou plusieurs d'entre elles se confondent sensiblement avec la ligne AC.

495. D'ailleurs, toute note N quelconque, même formée de facteurs autres que 2, 3 et 5, peut toujours être imitée avec une grande exactitude dans une tonalité digène telle que la tonalité 3.5. En effet, la recherche des solutions entières approximative de l'équation $3^x = 5^y$ montre qu'il est aisé de former à l'aide de facteurs 3 et 5 des commas de plus en plus petits; donc la tonalité 3.5 permet de former par la superposition de ses commas une série illimitée de sons se succédant à de très petits intervalles; par suite, quelques-uns de ces sons ne différeront que très peu d'un son donné N, quel qu'il soit.

496. Ainsi les tonalités 2.5 et 3.5 pourraient bien, *théoriquement,* disposer de sons très nombreux; et si, *pratiquement,* elles sont pauvres, cela tient à ce que, pour réaliser certains intervalles avec le peu de facteurs dont elles disposent, elles sont obligées de grouper ces facteurs en combinaisons compliquées que l'esprit se refuse à comprendre, en sorte qu'il les interprète gétophoniquement dans une autre tonalité ([1]).

497. Enfin, il faut bien reconnaître que les tonalités digènes autres que la tonalité 2.3 donnent lieu à la même remarque que les tonalités monogènes fondées sur des facteurs autres que 2 : elles sont artificielles, et il serait invraisemblable qu'on en fît usage naturellement et sans convention arbitraire préalable. En effet, si le musicien conçoit les rapports musicaux caractérisés par exemple par les facteurs 3 et 5, il conçoit *a fortiori* les rapports correspondant au facteur 2, plus simple que les précédents; donc la musique qu'il composera se présentera naturellement à son esprit dans la tonalité trigène 2.3.5, et non dans la tonalité digène 3.5.

TONALITÉS TRIGÈNES.

498. Un raisonnement tout semblable au précédent montrerait de même que la tonalité trigène par excellence est celle qui est fondée sur les facteurs 2, 3 et 5.

Les gammes fondées sur ces trois facteurs sont très belles et très employées; leur nombre est considérable. En raison de leur importance, nous les étudierons ci-après dans un Chapitre à part (Chap. III). Bornons-nous ici à faire remarquer leur supériorité sur la gamme de Pythagore. Celle-ci n'admettait que deux intervalles générateurs, l'octave et la quinte (facteurs 2 et 3), et ne possédait pas l'accord parfait. Ici, les intervalles générateurs sont au nombre de trois : l'octave, la quinte et la tierce majeure (facteurs 2, 3 et 5).

La figure 284 (n° 494), qui représente à la fois les tonalités digènes 2.3, 2.5, et 3.5, ainsi que la tonalité trigène 2.3.5, montre bien comment celle-ci peut, mieux que les précédentes, être à la fois simple et riche en sons.

En tonalité digène 2.3, 2.5, ou 3.5, on reste dans l'un des trois plans coordonnés, et l'on n'y peut trouver des sons nombreux qu'en s'éloignant de l'origine (unité), ce qui conduit à des rapports complexes. Si, pour n'employer que des sons simples, on reste dans le voisinage de l'origine, les sons dont on dispose sont peu nombreux.

Mais si, abandonnant le type digène, on adopte le type trigène, on peut faire usage de sons situés, non seulement dans l'un des trois plans coordonnés, mais aussi dans les deux autres et dans tout l'espace compris entre ces plans; on dispose donc de sons beaucoup plus nombreux sans avoir à s'éloigner de l'origine, c'est-à-dire sans rencontrer de rapports compliqués.

([1]) La tonalité 2.3 elle-même, bien que supérieure aux deux autres tonalités digènes étudiées, n'est pas exempte de ce défaut : c'est ainsi que, quand on veut lui faire exprimer par exemple le IIIe ou le VIIe degré de notre gamme moderne, l'esprit, au lieu de comprendre $mi = \frac{81}{64}$ et $si = \frac{243}{128}$, abandonne la tonalité 2.3 et conçoit, au lieu de ces notes, leurs gétophones de tonalité 2.3.5, savoir $mi = \frac{5}{4}$ et $si = \frac{15}{8}$.

TONALITÉS TÉTRAGÈNES.

499. Un raisonnement tout semblable aux précédents montrerait que la tonalité tétragène par excellence est celle qui est fondée sur les facteurs 2, 3, 5, 7. Cette tonalité sera étudiée dans un Chapitre à part (Chap. IV), et l'on s'en tiendra là dans l'examen des tonalités polygènes que pourrait imaginer l'esprit humain ([1]).

ARTICLE III. — Nombre des notes et des gammes engendrées par les mêmes facteurs premiers.

500. *Nombre des notes distinctes.* — La tonalité monogène fondée sur le facteur 2 n'admet comme notes que les diverses octaves d'un même son ; mais toutes les autres tonalités possèdent théoriquement un nombre illimité de notes distinctes. En effet, si, partant d'une certaine note initiale quelconque, on la modifie en la multipliant ou en la divisant par un nombre variable de facteurs 3, on formera une série de notes s'échelonnant à intervalles réguliers, et dont aucune ne sera une octave exacte de la note initiale ([2]); il en serait de même avec le facteur 5, et, d'une façon générale, avec tout facteur autre que le facteur privilégié 2. Donc, en théorie, le nombre des notes distinctes d'une même tonalité n'est pas limité. Mais, en pratique, nous avons vu qu'il l'est. Ainsi, dans la tonalité 2.5, si l'on part de $do = 1$, on aboutit bientôt à $si\sharp = \frac{125}{64}$, et nous avons dit que, sauf circonstances spéciales, l'oreille interprète ce son, non comme un $si\sharp$, mais comme un $do = \frac{128}{64} = \frac{2}{1}$, qui diffère peu de la note précédente et a une formule infiniment plus simple. La tonalité 2.5 ne possède donc pratiquement que trois notes distinctes parce que la troisième puissance de 5 diffère peu d'une puissance de 2.

501. A ce raisonnement d'arithméticien, on peut substituer un raisonnement de musicien qui sera plus simple, car il reviendra à considérer, non les nombres, mais leurs logarithmes.

En tonalité 2.5, l'intervalle générateur est la tierce majeure valant sensiblement quatre gétés, ou, si l'on veut, valant quatre grades.

Partant de la note initiale *do* et ajoutant successivement des grades, quatre par quatre, nous formerons à chaque fois une note distincte nouvelle ; toutefois, lorsque ce procédé de formation nous aura conduit à ajouter, soit douze grades (une octave), soit un multiple de douze grades, le cycle se trouvera fermé enharmoniquement et les sons engendrés cesseront d'être distincts des précédents : ils n'en seront que des octaves. Donc la tonalité 2.5 ne contient pratiquement que trois notes distinctes qui seront par exemple :

$$do + 0 \text{ grade} = do,$$
$$do + 4 \text{ grades} = mi,$$
$$do + 8 \text{ grades} = la\flat.$$

On verrait de même que la tonalité 2.3 (pythagoricienne) n'aura pratiquement que douze sons distincts : en effet, dans cette tonalité, l'intervalle générateur est la quinte qui vaut sept grades, en sorte que, si la note initiale est *do*, la formule générale d'une note

---

([1]) Notre fantaisie, en effet, est comme bridée par les nécessités inhérentes au genre de musique que nous pratiquons. Si l'homme, comme le rossignol ou la fauvette, cultivait uniquement la mélodie, il pourrait, lui aussi, associer à une note fondamentale des harmoniques de rang éloigné. Mais, en harmonie, ces associations sont plus difficilement tolérables, parce que les harmoniques de rang éloigné consonnent généralement mal entre eux (comme correspondant à des schémas de moins en moins pluricalables).

([2]) Voir *Intervalles,* renvoi du n° 445.

quelconque de la tonalité sera (k étant un entier quelconque)

$$do + 7k \text{ grades.}$$

Les nombres 7 et 12 étant premiers entre eux, le produit $7k$ ne sera un multiple de 12 que quand k lui-même sera égal à 12; donc, de $k = 0$ à $k = 11$, la formule fournira douze notes distinctes, mais à partir de $k = 12$ elle ne fera que reproduire des octaves de notes déjà obtenues (ou, plus exactement, des gétophones de ces octaves).

502. Il est facile de se rendre compte qu'il en sera de même dans toute tonalité, quel que soit le groupe de facteurs sur lequel elle puisse être fondée; en effet, si le minimum d'intervalle perçu distinctement par l'oreille est estimé par exemple à la centième partie d'une octave, il ne pourra certainement pas exister dans l'octave plus de cent notes pratiquement distinctes.

503. *Gamme chromatique.* — Ainsi, l'ensemble des tonalités pouvant être formées à l'aide d'un même groupe de facteurs premiers ne comprend qu'un nombre limité de ***sons pratiquement distincts***. On appellera dans ce qui suit ***gamme chromatique*** la gamme comprenant tous ces sons ([1]). Par exemple, la gamme chromatique 2.3 sera la gamme comprenant les douze sons distincts qui peuvent, comme on l'a vu plus haut, être engendrés à l'aide des seuls facteurs 2 et 3.

504. *Nombre des gammes.* — Cherchons maintenant le nombre des tonalités ou des gammes qui peuvent être formées avec un même groupe de facteurs premiers. Le nombre de ces gammes dépend fort simplement du nombre des notes de la gamme chromatique issue des mêmes facteurs générateurs. Il est évident, en effet, que toutes les gammes que nous considérons ne peuvent être formées qu'au moyen de notes appartenant à la gamme chromatique. Si par exemple cette gamme possède douze sons, le groupe de gammes que nous considérons ne comprendra qu'une gamme de douze sons, ou ***douzain***, qui ne sera autre que la gamme chromatique elle-même. Mais il comprendra onze gammes de onze sons, ou ***onzains***, ces onze gammes s'obtenant en retranchant de la gamme chromatique tantôt l'une tantôt l'autre de ses notes, à l'exception pourtant de la tonique. De même les gammes de dix sons, ou ***dizains***, s'obtiendront en retranchant de la gamme chromatique tantôt l'un tantôt l'autre des groupes de deux notes que l'on peut former en combinant deux à deux les onze notes de la gamme chromatique autres que la tonique; ces groupes sont au nombre de cinquante-cinq. Il est évident que les gammes de neuf sons, ou de huit sons, ou de sept sons, etc., auxquelles on peut, pour abréger le discours, donner les noms de ***neuvains, huitains, septains,*** etc., se dénombreraient de la même manière.

505. A titre d'exemple et pour fixer les idées, calculons le nombre des tonalités ou gammes pouvant être formées à l'aide des notes d'une gamme chromatique de douze sons.

Représentons par $C_{m,n}$ le nombre des combinaisons de m objets n à n, et par Γ_n le

([1]) Il y a lieu de remarquer dès à présent que cette définition de la gamme chromatique présente une certaine élasticité; elle comprend, a-t-on dit, tous les sons ***pratiquement distincts;*** mais le nombre de ces sons peut varier d'une École musicale à l'autre, même si les deux Écoles emploient des tonalités fondées sur les mêmes facteurs premiers. Ainsi, dans la musique moderne des Européens, laquelle est engendrée par les facteurs 2, 3 et 5, on ne prend pas en considération les intervalles inférieurs au ***demi-ton;*** alors le cycle des sons se ferme pratiquement au bout de douze, et la gamme chromatique a douze notes.

Mais si, dans cette même tonalité trigène, on fait état d'intervalles musicaux moindres, tels que le comma x''; si, comme on dit, on pratique le ***tiers de ton***, le nombre des notes distinctes augmente de quatre, et la gamme chromatique possède seize sons, au lieu de douze. On reviendra plus loin sur cette question. (*Voir* notamment ***Seizain***, n° 606, et ***Musique par fractions de grade***, n° 610.)

nombre des gammes de n sons; si l'on se souvient que $C_{m,n} = C_{m,m-n}$, on voit qu'on a :

$$\begin{aligned}
\Gamma_{12} &= C_{11,0} = 1\\
\Gamma_{11} &= C_{11,1} = 11\\
\Gamma_{10} &= C_{11,2} = 55\\
\Gamma_{9} &= C_{11,3} = 165\\
\Gamma_{8} &= C_{11,4} = 330\\
\Gamma_{7} &= C_{11,5} = 462\\
\Gamma_{6} &= C_{11,6} = 462\\
\Gamma_{5} &= C_{11,7} = 330\\
\Gamma_{4} &= C_{11,8} = 165\\
\Gamma_{3} &= C_{11,9} = 55\\
\Gamma_{2} &= C_{11,10} = 11\\
\Gamma_{1} &= C_{11,11} = 1\\
\text{Total...} & \quad 2048
\end{aligned}$$

506. Ce total élevé n'a d'ailleurs qu'une importance plus théorique que pratique. Ainsi, avec notre gamme chromatique moderne qui, telle que nous la pratiquons, se réduit à douze sons, on pourrait bien former 2048 gammes distinctes, mais beaucoup de ces gammes seraient sans valeur musicale; par exemple, parmi les gammes de trois sons, les combinaisons telles que les échelles

do mi sol do,
do mi♭ sol do,

ou telles que la lyre d'Orphée

do fa sol do,

permettent bien d'écrire de la musique; mais les combinaisons telles que

do ré♭ fa♯ do

sont mal conçues et illogiques au point de vue musical, car, ne possédant que très peu de degrés, elles devraient les avoir très simples, et non complexes comme

$$ré♭ = \frac{16}{15} \quad \text{ou} \quad fa♯ = \frac{45}{32}.$$

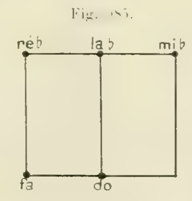
Un certain nombre de ces 2048 gammes sont également dénuées d'intérêt musical, mais pour un autre motif : ce sont les gammes formées de notes ne rattachant pas à celle qui serait censée jouer le rôle de tonique.

Considérons par exemple la gamme de cinq sons distincts

do ré♭ mi♭ fa la♭ do.

Il suffit de tracer dans le plan des 3 et des 5 le schéma représentatif de cette gamme pour voir que l'ensemble des cinq notes dont il s'agit rattache à *ré♭* et non à *do*. Cette

Fig. 85.



combinaison, considérée comme gamme de *do*, est donc dépourvue de valeur musicale et n'a qu'une existence artificielle, puisque les cinq notes de la combinaison tendent naturellement à rattacher à *ré♭* et non à *do*.

507. *Nota*. — Nous avons vu, dans ce qui précède, notamment au n° 497, que, parmi les tonalités fondées sur un certain nombre de facteurs, les plus simples, les seules vraiment naturelles sont celles qui sont formées au moyen des facteurs les plus petits : ainsi, parmi les tonalités engendrées par deux facteurs seulement, la tonalité digène par excellence est celle qui est formée par les facteurs 2 et 3 ; nous conviendrons donc que, dans ce qui suit, les épithètes de

monogène, *digène*, *trigène* et *tétragène*,

employées sans spécifier la nature des facteurs générateurs, désigneront toujours les tonalités fondées sur les groupes de facteurs les plus simples, savoir, respectivement :

2, 2.3, 2.3.5 et 2.3.5.7.

Cette convention, qui a l'avantage de simplifier beaucoup le discours, n'empêche pas de désigner clairement, si besoin est, toute autre tonalité quelconque, puisqu'il suffit de spécifier les facteurs sur lesquels elle est fondée. Ainsi, pour dénommer la tonalité formée par les facteurs 2 et 5, il suffira de dire : *la tonalité digène* 2.5.

CHAPITRE II.

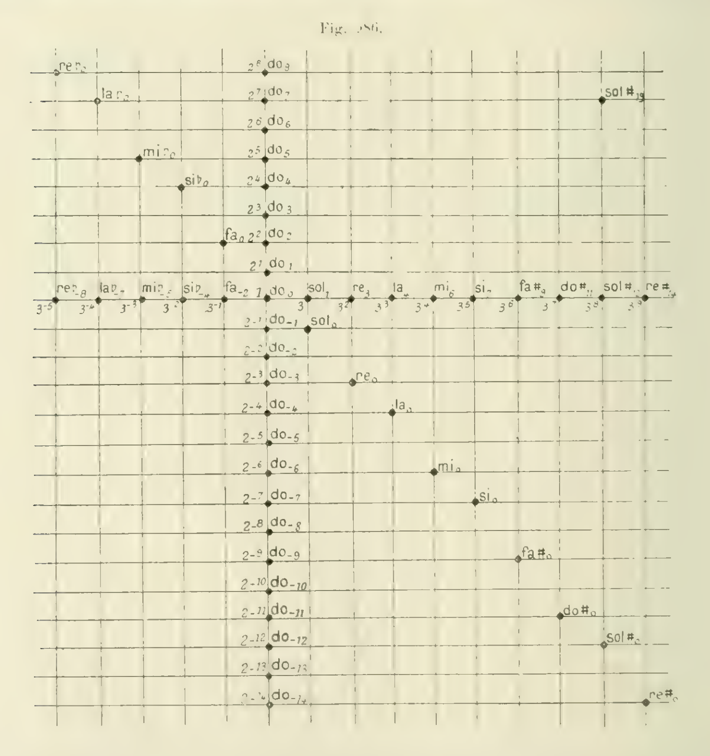
GAMMES DIGÈNES.

ARTICLE UNIQUE.

508. Il résulte de ce qui précède que toutes les gammes digènes sont formées de notes appartenant à la gamme chromatique digène, et sont pour ainsi dire des extraits de cette gamme. Calculons donc tout d'abord les notes pratiquement distinctes pouvant être formées à l'aide des facteurs premiers 2 et 3.

Toutes ces notes sont représentées par la figure suivante (*fig.* 286), qui n'est autre

Fig. 286.



chose que le plan des 2 et des 3; sur l'axe des 2, les notes se succèdent par octave; sur l'axe des 3, elles se succèdent par quintes octaviées.

Marquons d'un point chacune des notes comprises dans l'octave qui s'étend de do_0 à do_1 : ces diverses notes :

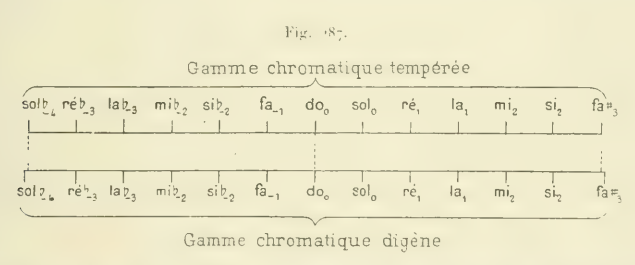
... $ré\flat_0$ $la\flat_0$ $mi\flat_0$ $si\flat_0$ fa_0 do_0 sol_0 $ré_0$ la_0 mi_0 si_0 $fa\sharp_0$ $do\sharp_0$ $sol\sharp_0$ $ré\sharp_0$ ....

dont le nombre est illimité, sont *théoriquement* distinctes; mais il est facile de constater que *pratiquement* elles se réduisent à 12. Considerons en effet deux de ces notes distantes de 12 rangs, et telles que $la\flat_0$ et $sol\sharp_0$; il est évident sur la figure qu'on passe de $la\flat_0$ à $sol\sharp_0$ en multipliant par 3^{12} (c'est-à-dire en montant de 12 quintes octaviées), ce qui conduit à $sol\sharp_{19}$, puis en divisant par 2^{19} (c'est-à-dire en descendant de 19 octaves), ce qui fait aboutir à $sol\sharp_0$. Les deux notes $la\flat_0$ et $sol\sharp_0$ ne diffèrent donc que par un très petit intervalle, le comma $x' = \frac{3^{12}}{2^{19}}$ (différence entre 12 quintes et 7 octaves); elles sont gétophones et se confondent pratiquement entre elles. Il en est de même pour les couples de notes tels que $ré\flat$ et $do\sharp$, $mi\flat$ et $ré\sharp$, etc., car, ainsi que nous l'avons dit plus haut, dans cette tonalité engendrée par superposition de quintes, les notes, de douze en douze, se reproduisent presque identiquement, et se confondent pratiquement entre elles, en sorte que le cycle des sons distincts se ferme enharmoniquement au bout de douze notes.

La gamme chromatique digène est donc un douzain.

509. Ce douzain se confond très sensiblement avec la gamme chromatique tempérée obtenue artificiellement en divisant l'octave en douze intervalles égaux; en effet, formons la gamme tempérée par quintes en partant d'une certaine note quelconque do_0, et en lui associant douze intervalles de quinte, dont six ascendants et six descendants. Partant de

Fig. 187.



la même note initiale do_0, formons de même la gamme chromatique digène par quintes.

Les deux échelles que représente la figure précédente sont l'une et l'autre formées d'échelons équidistants, l'équidistance étant de $2^{\frac{7}{12}}$ pour la gamme tempérée, et de $\frac{3}{2}$ pour la gamme digène; entre les deux notes extrêmes de l'échelle tempérée, l'intervalle est de sept octaves exactement; pour l'échelle digène, cet intervalle est de sept octaves augmentés d'un comma x'; il suit de là que la différence entre deux notes de même nom, l'une tempérée, l'autre digène, est égale à 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 douzièmes de comma x', selon que les notes considérées sont à 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 quintes de la tonique *do*. La différence maxima étant d'un demi-comma x', il s'ensuit que les deux gammes sont très peu différentes.

510. La gamme chromatique digène possédant douze sons, il résulte de ce qu'on a vu plus haut (n° 505) que le nombre des gammes digènes imaginables est de 2048; mais, dans la pratique, ce chiffre théorique se réduit dans d'énormes proportions, d'autant plus que plusieurs gammes considérées comme digènes par divers théoriciens doivent être senties par les artistes dans la tonalité trigène.

511. Nous nous bornerons à citer ici quelques-unes des gammes digènes (ou réputées telles) les plus connues.

D'après la tradition, la plus ancienne de ces gammes est la série de trois sons distincts

do *fa* *sol* *do*,

suivant laquelle aurait été accordée la lyre d'Orphée.

Plus tard, on employa la série de quatre notes en quintes

do *ré* *fa* *sol* *do*.

Puis, Terpandre ajouta deux autres quintes

do *ré* *mi* *fa* *sol* *la* *do*.

Enfin, Pythagore ajoutant la septième quinte constitua la gamme

do *ré* *mi* *fa* *sol* *la* *si* *do*,

qu'on appelle encore aujourd'hui gamme pythagoricienne.

Parmi les gammes actuellement en usage, et que certains théoriciens considèrent comme digènes, on peut citer les gammes chinoises, ainsi que la gamme écossaise

do	*ré*	*fa*	*sol*	*si*♭	*do*
$\frac{1}{1}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{16}{9}$	$\frac{2}{1}$

et même notre propre gamme chromatique, qui, d'après ces théoriciens, se trouverait correspondre aux nombres suivants :

Notes par ordre de hauteur croissante.

Noms.	Valeurs exprimées en fractions ordinaires.	Valeurs exprimées en fractions décimales.
do	1	1
ré♭	$\frac{256}{243}$	1,05350.....
do♯	$\frac{2187}{2048}$	1,06787.....
ré	$\frac{9}{8}$	1,125
mi♭	$\frac{32}{27}$	1,18519.....
ré♯	$\frac{19683}{16384}$	1,20136.....
mi	$\frac{81}{64}$	1,265625
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Ces chiffres paraissent évidemment invraisemblables à ceux qui considèrent la musique comme fondée sur la simplicité des rapports numériques, et il semble que la tonalité digène ne peut fournir que des gammes possédant 2, 3, 4, et à la rigueur 5 sons ([1]). Au surplus, en employant les procédés indiqués plus haut (*Intervalles*, nos 459 et suiv.), chacun peut reconnaître s'il conçoit la musique moderne dans la tonalité digène ou dans la tonalité trigène.

([1]) Ainsi il est probable que les musiciens faisant usage de la gamme écossaise ci-dessus définie en conçoivent souvent le dernier degré *si*♭ plutôt comme tierce de *sol* $\left(si♭ = \frac{9}{5}\right)$ que comme quarte de *fa* $\left(si♭ = \frac{16}{9}\right)$. Quoi qu'il en soit, la gamme écossaise est semblable à l'une des quatre gammes de la tonalité chinoise, et l'on verra plus loin (nos 591 et suiv.) que les gammes chinoises peuvent se concevoir très simplement en tonalité trigène.

CHAPITRE III.

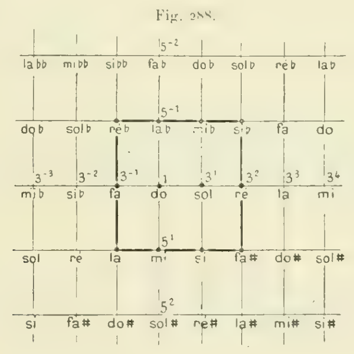
GAMMES TRIGÈNES.

ARTICLE I. — Douzain et dizain.

512. Toutes les gammes trigènes n'étant pour ainsi dire que des extraits de la gamme chromatique trigène, formons d'abord celle-ci, c'est-à-dire recherchons toutes les notes pratiquement distinctes qui peuvent être formées au moyen des trois facteurs premiers 2, 3 et 5.

A cet effet, considérons les nombres musicaux en projection sur le quadrillage du plan des 3 et des 5, c'est-à-dire en faisant abstraction des octaves auxquelles ils appartiennent; appelons par exemple *do* la note placée à l'origine des axes des 3 et des 5 (*do* = 1); les noms de toutes les autres notes se trouvent ainsi déterminés et sont ceux qu'indique la figure suivante :

Fig. 288.



On voit que *do* et les onze notes groupées en rectangle autour de lui et formant avec lui les rapports les plus simples

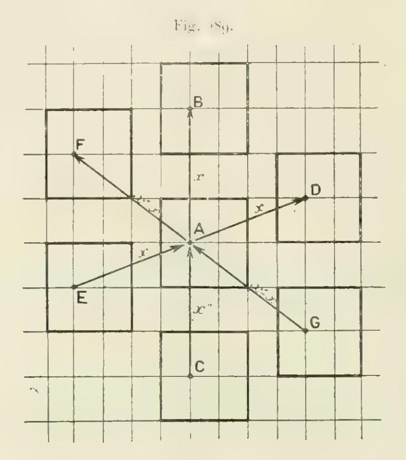
ré♭, la♭, mi♭, si♭, fa, do, sol, ré, la, mi, si, fa♯,

sont distinctes les unes des autres; quant aux notes situées hors de ce rectangle, elles ont bien, elles aussi, des formules distinctes, mais elles sont getophones aux douze premières et se confondent pratiquement avec elles ([1]); en effet, si l'on examine la figure qui précède (*fig.* 288), on constate que les notes extérieures au rectangle portent, soit les mêmes noms que les notes du rectangle, soit des noms *synonymes;* et, si l'on examine les choses de plus près à l'aide de la figure suivante, on voit que si les douze premières notes formées sont celles du rectangle A, les notes du rectangle B ne sont autres que celles du rectangle A haussées du comma $x'' = \frac{128}{125}$; de même, celles du rectangle C sont les notes A baissées de x''; de même, les notes des rectangles D et E sont les notes A respecti-

([1]) Du moins ceci peut être admis à titre de première approximation, et sous le bénéfice des réserves formulées plus haut (renvoi du n° 503).

vement haussées ou baissées de $x = \frac{81}{80}$; de même enfin, les notes des rectangles F et G sont les notes A respectivement haussées ou baissées de $x'' - x$.

Fig. 289.

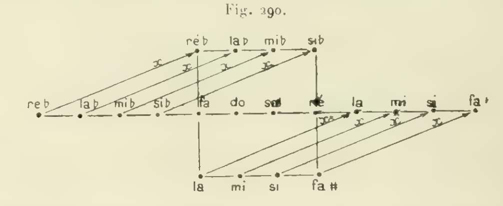


Il n'y a évidemment pas lieu de s'occuper des notes situées en dehors de ces sept rectangles, car, en raison de leur grande distance à la tonique, elles correspondent à des rapports trop complexes pour pouvoir avoir un rôle musical dans le ton considéré.

513. On voit que les douzains constituant respectivement les gammes chromatiques digène et trigène sont peu différents l'un de l'autre.

Pour les comparer, il suffit de jeter les yeux sur la figure suivante qui représente les projections sur le plan des 3 et des 5 des deux gammes chromatiques, l'une digène, l'autre trigène, ayant pour base commune la note *do* :

Fig. 290.



La gamme trigène est représentée par le rectangle; la gamme digène a ses douze notes disposées en ligne droite; ses quatre notes de gauche sont de x inférieures aux notes correspondantes de la gamme trigène; ses quatre notes de droite sont de x supérieures; seules, les quatre notes du milieu sont communes aux deux gammes.

514. Quant à la comparaison entre les gammes chromatiques trigène et tempérée, elle s'exécute facilement à l'aide de la figure suivante dans laquelle les différences entre les

Fig. 291.

Gammes chromatiques												
trigène	réb	lab	mib	sib	fa	do	sol	re	la	mi	si	fa#
	1	1	1	1					1	1	1	1
digène	réb	lab	mib	sib	fa	do	sol	ré	la	mi	si	fa#
	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
tempérée	réb	lab	mib	sib	fa	do	sol	ré	la	mi	si	fa#

notes de même nom sont indiquées approximativement en commas x et dixièmes de ce comma [1].

515. Le Tableau suivant réunit synoptiquement les différences existant entre les trois gammes chromatiques comparées, puisqu'il montre de combien il faut modifier chacune des douze notes pour passer d'une gamme à l'autre :

Pour passer d'une gamme chromatique à l'autre.	il faut faire subir aux notes les modifications ci-dessous indiquées en commas x et dixièmes.											
	ré♭	*la*♭	*mi*♭	*si*♭	*fa*	*do*	*sol*	*ré*	*la*	*mi*	*si*	*fa*♯
De trigène à digène.....	−1	−1	−1	1	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1
De trigène à tempéré...	−0,5	0,6	−0,7	−0,8	+0,1	0	0,1	0,2	+0,7	+0,6	+0,5	+0,4
De digène à tempéré...	+0,5	+0,4	+0,3	+0,2	+0,1	0	−0,1	0,2	0,3	−0,4	−0,5	−0,6

Au point de vue de la valeur brute des hauteurs de leurs douze notes, ces trois gammes chromatiques ne sont donc pas très différentes.

Mais la gamme trigène présente avec les deux autres une dissemblance très sensible, consistant en ce que ses notes, contrairement à ce qui a lieu dans les gammes chromatiques digène et tempérée, ne sont pas équidistantes; il est facile de s'en assurer en considérant les gammes par quintes, et en se souvenant qu'en gamme chromatique trigène, deux de ces quintes sont d'un comma x inférieures aux autres; et celles de ces quintes qui sont plus petites que les autres (quintes de raccordement) dépendent du ton établi; tandis qu'en gamme chromatique digène ou tempérée, les quintes successives conservent des valeurs fixes, quelle que soit la tonique choisie.

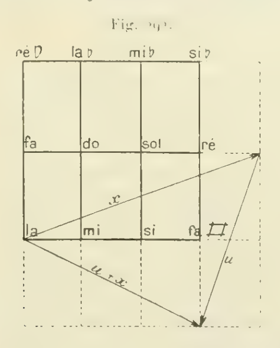
516. La gamme chromatique trigène possédant douze sons distincts [2], le nombre des gammes possibles sera, en tonalité trigène comme en tonalité digène, de 2048, dont 1 douzain, 11 onzains, 55 dizains, etc.

Parmi ces gammes, dont beaucoup sont, pour les motifs indiqués plus haut (n° 506), dépourvues d'intérêt musical, nous examinerons ici sommairement le douzain et le principal dizain; nous étudierons ensuite dans des articles séparés les septains et les quintains les plus importants.

DOUZAIN.

517. Le douzain trigène basé sur la note *do* a pour schéma le rectangle de six carreaux figuré ci-dessous, et que nous avons déjà souvent rencontré :

Fig. 92.



---

(1) En effet, nous avons vu que les différences entre les notes de la gamme tempérée et celles de la gamme digène varient par douzièmes de comma x'; or, le douzième de ce comma est approximativement égal au dixième du comma x.

(2) Sous réserve des observations formulées plus haut (renvoi du n° 503).

Les intervalles figurés ci-dessus par les flèches marquées

$$u \qquad x \qquad u+x$$

correspondent, en projection sur le quadrillage du plan des 3 et des 5, aux valeurs suivantes :

$$\frac{25}{3} \qquad \frac{81}{5} \qquad \frac{135}{1}$$

Leurs valeurs véritables ne diffèrent des précédentes que par des puissances de 2, et sont

$$\frac{25}{24} \qquad \frac{81}{80} \qquad \frac{135}{128} \quad (^1).$$

Ceci posé, on voit que les notes du douzain sont :

Sept notes naturelles *fa*, *do*, *sol*, *ré*, *la*, *mi*, *si*, qui sont celles de la gamme de *do* majeur normal ;

Trois notes bémolisées *si*♭, *mi*♭, *la*♭, qui existent dans la gamme de *do* mineur normal ; les lignes *si*♭*si*, *mi*♭*mi* et *la*♭*la* étant égales et parallèles à la flèche u, on voit que la différence entre les trois notes bémolisées que nous considérons et les notes naturelles correspondantes est uniformément égale à u ;

Deux autres notes accidentées, *ré*♭ et *fa*♯ ; ici l'accident est plus grand que le précédent et vaut $u+x$, puisque les lignes *ré*♭*ré* et *fa fa*♯ sont égales et parallèles à la flèche $u+x$; c'est pour rappeler cette particularité que les accidents de *fa*♯ et de *ré*♭ ont été représentés plus grands que les trois autres, conformément aux notations convenues plus haut (*Intervalles*, n° 413).

Dans ce douzain, les sept notes naturelles et les trois premiers bémols (*si*, *mi* et *la* bémols) ont des formules franchement plus simples que celles des deux autres notes

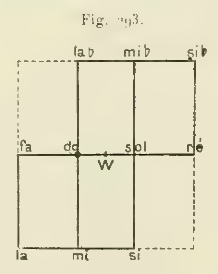
$$ré♭ = \frac{16}{15}, \qquad fa♯ = \frac{45}{32}.$$

Mais ces deux derniers rapports sont les plus simples qui se présentent après les dix autres ; ils leur sont d'ailleurs liés par cette circonstance que *ré*♭ est le plus grand commun diviseur (géniteur) des dix premiers, et que *fa*♯ en est le plus petit commun multiple.

DIZAIN.

518. Supprimant du douzain précédent les deux notes qui possèdent les formules les plus complexes, *ré*♭ et *fa*♯, il reste le dizain suivant :

Fig. 293.



Cette gamme réunit les notes au moyen desquelles sont formées les huit gammes ternaires fondées sur *do*. Elle est remarquable en ce qu'elle associe à l'unité, ainsi

(1) Cette valeur est le produit des deux précédentes, de même que la flèche $u+x$ est la résultante des deux autres.

qu'on l'a vu précédemment (*Consonance*, n° 51), les rapports présentant les formules les plus simples.

519. *Remarque sur les intervalles des gammes trigènes.* — Le dizain précédent, bien que composé exclusivement des notes qui forment les gammes ternaires, contient cependant des intervalles tels que *la* ♭ *la* = $\frac{25}{24}$ n'existant pas dans ces gammes ; il en est de même *a fortiori* pour le douzain où l'on rencontre des intervalles tels que *ré* ♭ *fa* ♯, dont les valeurs étant tout à fait nouvelles n'ont pas été calculées dans la VIIe Partie.

Les formules de tous ces intervalles nouveaux seront données à la fin de l'article suivant ([1]).

ARTICLE II. — Septains en général.

520. Pour beaucoup de personnes, le mot *gamme* et le mot *septain* tel qu'il a été défini plus haut, paraissent synonymes, car il leur semble qu'une gamme ne saurait avoir que sept sons.

Pour s'expliquer l'origine de ce préjugé, on peut remarquer que, depuis plusieurs siècles avant Jésus-Christ, les Grecs constituaient leurs gammes à l'aide de deux tétracordes, soit huit cordes dont les deux extrêmes formaient octave, en sorte que le nombre des sons distincts se réduisait à sept.

D'autre part, toute gamme diatonique doit, comme on le verra, posséder sept sons, car le nombre 2, caractéristique de l'octave, a pour formule en système $z.u.x$:

$$2 = z^7 u^5 x^3,$$

ce qui veut dire qu'il est du septième degré en z.

Enfin, les gammes qui ont été le plus employées dans les temps modernes sont celles qu'on a définies plus haut sous le nom de *ternaires* ; ces gammes étant formées de trois échelles dont les deux extrêmes ont un échelon en commun avec celle du milieu, possèdent par conséquent $3 \times 3 - 2 = 7$ sons distincts.

Quel que soit d'ailleurs le motif pour lequel la gamme passe pour devoir être composée de sept sons, il n'en est pas moins vrai que les septains forment l'espèce de gammes la plus nombreuse et la plus usitée.

Dans le présent article, nous examinerons les septains en général, et dans les articles suivants nous étudierons à part certaines de leurs catégories.

521. Les Grecs avaient de nombreuses façons d'accorder leurs lyres pour varier la tonalité ; ces façons étaient classées en trois genres : le *diatonique*, le *chromatique* et l'*enharmonique*.

« Le genre enharmonique était le plus doux des trois, au rapport d'Aristide Quintilien ; il passait pour très ancien, et la plupart des auteurs en attribuaient l'invention à Olympe, Phrygien, ... Ce genre si merveilleux, si admiré des anciens, et selon quelques-uns le premier trouvé des trois, ne demeura pas longtemps en vigueur ([2]). »

De même qu'on peut apprendre une langue étrangère à force de l'entendre parler, de même on peut comprendre une tonalité nouvelle, à force de l'entendre pratiquer ; et, si l'on veut comprendre et pouvoir juger une tonalité nouvelle, on doit bien entendu la pratiquer d'autant plus longuement qu'elle est plus différente de celles auxquelles on est déjà accoutumé. Donc, pour que les Modernes fussent en état de juger la musique enharmonique des

---

([1]) Il a paru utile d'attendre pour calculer ces formules que la définition du degré (cas de la gamme trigène) eût été donnée à nouveau et d'une façon plus complète que dans la VIIe Partie (cas de la gamme ternaire).

([2]) Rousseau, cité par Larousse, *Grand Dictionnaire*, au mot *Enharmonie*.

Grecs, il ne suffirait pas qu'un ou deux fragments de cette musique fussent parvenus jusqu'à nous, il faudrait que nous pussions étudier un assez grand nombre d'airs écrits dans le genre enharmonique, et conservés avec une exactitude indubitable.

Il n'en est malheureusement pas ainsi, en sorte que, pour ce qui concerne ce genre, nous sommes réduits aux conjectures. Toutefois, quand on se reporte à la façon dont étaient accordés les tétracordes enharmoniques, dans lesquels de grands intervalles comme la tierce alternaient avec de petits intervalles comme le *quart de ton,* on peut être conduit à supposer que les gammes enharmoniques devaient correspondre à des rapports d'N trop complexes, et que, si elles sont si rapidement tombées en désuétude, c'est qu'elles étaient peut-être mal appropriées à la nature humaine, et même à la nature grecque, si artiste cependant, et par suite si apte à concevoir tous les genres musicaux.

522. Quoi qu'il en soit, nous ne nous occuperons pas plus longuement du genre enharmonique ([1]), déjà perdu du temps de Plutarque ([2]), et nous examinerons seulement les genres diatonique et chromatique.

Pour définir ces genres, on définit d'abord les deux espèces de demi-tons ([3]) :

Le demi-ton diatonique « est celui qui est produit par le voisinage de deux notes portant des noms différents et placées à intervalle de seconde, comme *mi* naturel et *fa* naturel ».

Le demi-ton chromatique « consiste en une note portant une unique appellation, mais produite d'abord dans son état naturel, puis modifiée quant au son rendu par l'adjonction d'un dièse ou d'un bémol, ou *vice versa.* Ainsi *ut* naturel et *ut* dièse, *mi* bémol et *mi* naturel, produisent des demi-tons chromatiques ».

Ceci posé, le genre *diatonique* est « celui qui procède par tons et par demi-tons diatoniques »; le genre *chromatique* « est celui qui procède par demi-tons, diatoniques ou chromatiques ».

523. Ces définitions sont ingénieuses, et, en apparence, tout à fait précises; et cependant elles donnent lieu à certaines difficultés. Considérons par exemple la gamme suivante (A) :

si do ré mi fa sol la si (A)

qui fut employée dans l'antiquité; les demi-tons *si do* et *mi fa* sont formés par des notes portant des noms différents; nous devons donc, d'après les définitions précédentes, les considérer comme diatoniques, et, par suite, classer la gamme A dans le genre diatonique.

Mais dans la gamme suivante (B) :

si do ré mi mi♯ sol la si, (B)

le demi-ton *mi mi♯* est formé de notes portant le même nom et ne différant l'une de l'autre que par l'adjonction d'un dièse à la seconde note. Nous devons donc considérer le demi-ton *mi mi♯* comme chromatique, et par suite classer la gamme B dans le genre chromatique.

Cependant, si l'on fait jouer successivement la gamme A, censée diatonique, et la gamme B, d'aspect chromatique, l'auditeur éprouvera toujours la même sensation ([4]), indépendante de la façon dont le cinquième degré a été écrit. Les définitions précédentes ont donc l'inconvénient de porter sur les *signes* d'écriture, qui sont choses conventionnelles,

---

([1]) Toutefois, la Musique étudiée ci-après sous le nom de *Seizain* (nos 606 et suivants), de *Musique par fractions de grades* (no 610 et suivants), etc., ne sera pas sans présenter, à certains égards, un peu d'analogie avec la Musique enharmonique des Grecs.

([2]) Dans son Traité sur la Musique (*Œuvres morales*) Plutarque fait observer qu'il ne connaît que par ouï-dire plusieurs questions dont il traite, notamment au sujet du genre enharmonique; aussi ne les rapporte-t-il qu'avec beaucoup de réserve, bien que de son temps les traditions fussent encore relativement récentes.

Il est curieux de comparer la prudence avec laquelle s'exprime Plutarque, à l'assurance dont témoignent certains écrits modernes.

([3]) C'est au *Grand Dictionnaire Larousse* qu'ont été empruntées les définitions suivantes, parce que cet Ouvrage paraît rapporter les opinions les plus répandues à ce sujet.

([4]) Nous verrons plus loin que l'oreille interprète cette gamme, non pas comme diatonique (forme A), mais bien comme chromatique (forme B).

n'ayant en soi aucune importance artistique, et non sur les *choses signifiées*, qui seules méritent d'être prises en considération.

Examinons encore à titre d'exemple la gamme de *la* mineur. Pratiquée sans accidents, elle est conforme à la définition des gammes diatoniques : mais on la pratique continuellement sous la forme

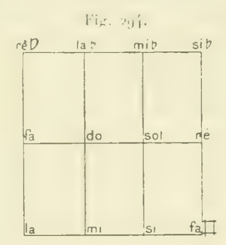
la si do ré mi fa sol♯ la

sans cesser de la considérer comme diatonique : et cependant, de *fa* à *sol♯*, l'intervalle n'est ni d'un ton, ni d'un demi-ton diatonique.

524. Ces exemples montrent que la définition des genres diatoniques et chromatiques n'est pas absolument parfaite ; il est donc permis d'en chercher une nouvelle.

A cet effet, reportons-nous à la gamme chromatique dont les notes ont des valeurs numériques rigoureusement définies par le schéma suivant :

Fig. 294.

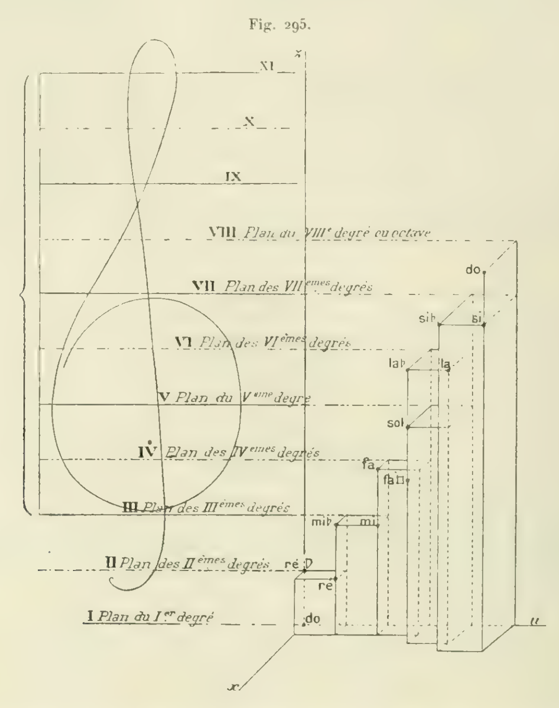


Nous avons vu (*Intervalles*, n° 434) les valeurs de dix de ces notes en unités $z.u.x$; quant à *ré*𝄫 et à *fa*𝄪, leurs valeurs sont faciles à former dans le même système d'unités, puisque nous avons trouvé plus haut que les intervalles 𝄪 et 𝄫 sont de x plus étendus que les intervalles ♯ et ♭. On obtient ainsi :

Degrés.	Noms des notes.	Valeurs en unités $z.u.x$.	Intervalles entre notes conjointes.
I	*do*	z^0	
			z
II	*ré*𝄫	z^1	
			$u.x$
	ré	$z^1 u.x$	
			z
III	*mi*♭	$z^2 u.x$	
			u
	mi	$z^2 u^2.x$	
			z
IV	*fa*	$z^3 u^2.x$	
			$u.x$
	fa𝄪	$z^3 u^3.x^2$	
			z
V	*sol*	$z^4 u^3.x^2$	
			z
VI	*la*♭	$z^5 u^3.x^2$	
			u
	la	$z^5 u^4.x^2$	
			$z.x$
VII	*si*♭	$z^6 u^4.x^3$	
			u
	si	$z^6 u^5.x^3$	
			z
VIII	*do*	$z^7 u^5.x^3$	

Ces treize notes peuvent aussi se représenter géométriquement par rapport aux axes des z, des u et des x, ainsi que le montre la figure suivante dans laquelle la portée de cinq lignes a été tracée sur le plan des zu, à la hauteur qui lui convient pour la clef de sol.

Fig. 295.



En jetant les yeux sur le Tableau qui précède ou sur la figure 295, on constate que dans la gamme prise sous la forme indiquée plus haut :

do ré♭ ré mi♭ mi fa fa♯ sol la♭ la si♭ si do

(et non sous toute autre forme dite *enharmonique*), ce qui caractérise le degré tel que l'entendent les musiciens et tel qu'il apparaît sur la portée, c'est (¹) le degré en z de la formule exprimant la note en système $z.u.x$ (²), ou bien c'est le numéro d'ordre du plan de formule $z =$ *constante* sur lequel se place la note, dans la représentation géométrique de la gamme (³).

On peut donc considérer la gamme de *do* comme formée de sept degrés dont deux ont des valeurs fixes, tandis que les cinq autres peuvent se présenter sous deux formes différentes, savoir :

do et *sol* sont toujours naturels (♮);
fa est naturel ou diésé (♮ ou ♯);
ré, *la*, *mi*, *si* sont naturels ou bémolisés (♮ ou ♭ ou ♭).

(¹) Ainsi qu'on l'a fait observer plus haut (*Intervalles*, n° 427).

(²) Si l'usage s'était établi de désigner les notes *do*, *ré*, *mi*, etc., sous les noms de degrés O, I, II, etc., les numéros d'ordre des degrés de la gamme seraient précisément identiques aux degrés en z de leurs formules $z.u.x$; mais, comme ces notes *do*, *ré*, *mi*, etc. sont désignées sous les noms de degrés I, II, III, etc., il s'ensuit que les numéros d'ordre des degrés de la gamme sont tous d'une unité supérieure aux degrés en z de leurs formules $z.u.x$.

(³) Ces numéros d'ordre sont inscrits en chiffres romains vers la gauche de la figure 295.

525. Ceci posé, considérons les gammes que l'on peut former en prenant successivement les sept degrés ci-dessus définis, mais chacun sous une de ses formes seulement. Ces gammes seront des septains; elles pourront être qualifiées, soit de *diaclimiques* ou *climacodiques* ([1]) puisqu'elles procèdent par degrés successifs, soit de *diapédiques* ([2]), puisqu'elles s'élèvent en passant toujours d'un plan au plan immédiatement voisin.

Nous allons examiner sommairement ces gammes de sept sons et reconnaître qu'elles sont au nombre de trente-deux, et que leurs intervalles conjoints valent, selon le cas, un demi-ton, un ton, ou un sesquiton ([3]).

Mais, au préalable, remarquons qu'elles paraissent être précisément celles auxquelles s'applique la qualification de diatoniques.

En effet, étymologiquement, le mot diatonique signifie *à travers les tons*. Les théoriciens qui emploient l'expression de *gammes diatoniques* entendent donc parler de gammes procédant par tons successifs. Mais qu'entendent-ils par *tons?*

Il ne s'agit certainement pas du ton entier, valant à peu près un sixième d'octave, car alors, l'octave valant six sixièmes d'octave, les gammes diatoniques n'auraient que six sons distincts, et seraient toutes conformes au type suivant :

do ré mi fa♯ sol♯ la♯,

lequel n'a jamais été considéré comme diatonique.

Il s'agit donc d'un ton de grandeur variable, pouvant valoir, selon le cas, un ton, un demi-ton ou un sesquiton, et l'expression *gamme diatonique* doit, par suite, être interprétée comme signifiant, non pas : *gamme procédant par tons entiers,* mais bien : *gamme procédant par tons, demi-tons, ou sesquitons.*

Or, les trente-deux gammes que nous venons d'appeler provisoirement *gammes diaclimiques* procèdent précisément par tons, demi-tons et sesquitons : aussi est-il assez plausible d'admettre qu'il y ait identité entre la conception très nettement précisée ci-dessus des gammes diaclimiques, et celle des gammes diatoniques. Dès lors, s'en référant à la définition donnée plus haut des degrés de la gamme ([4]), on pourrait dire que les gammes diatoniques sont celles qui procèdent par degrés. Cette définition de la gamme diatonique semble éviter les difficultés auxquelles donnent lieu les définitions usuelles; elle permet notamment de considérer la gamme mineure ornée

la si do ré mi fa sol♯ la

comme diatonique, malgré l'intervalle dit *de seconde augmentée*, qui sépare ses degrés VI et VII.

Puisque les trente-deux gammes qu'on a appelées provisoirement *diaclimiques* ou *diapédiques* peuvent être désignées par un mot déjà en usage, il n'y a pas lieu d'adopter pour elles un terme nouveau; on les étudiera donc dans l'article suivant sous le nom de *gammes diatoniques*, et l'on considérera un air de musique comme appartenant au genre diatonique ou au genre chromatique selon qu'il sera écrit dans une gamme diatonique, ou dans une gamme contenant simultanément les deux formes d'un même degré.

526. *Nota.* — On remarquera que la question de mots qui vient d'être traitée n'a rien d'absolument essentiel et, si le lecteur jugeait inacceptable la définition qui vient d'être donnée du mot *diatonique,* il lui suffirait d'admettre que, dans l'article III ci-après, le mot *diatonique* est remplacé partout par celui de *diaclimique* ou *diapédique;* rien d'autre ne serait changé à ce qui va suivre.

([1]) Dénomination provisoire, provenant de κλῖμαξ, degré.

([2]) Dénomination provisoire, provenant de πέδον ou ἐπίπεδον, plan.

([3]) C'est-à-dire un ton et demi.

([4]) La définition donnée plus haut des degrés de la gamme revient à dire (avec la terminologie en usage) que les degrés II, III, VI, VII; IV; V font respectivement avec la tonique les intervalles suivants : seconde, tierce, sixte ou septième majeure ou mineure; quarte juste ou augmentée; quinte juste.

Il n'est peut-être pas sans intérêt de faire à ce sujet les remarques suivantes :

527. Pour beaucoup de musiciens, les gammes diatoniques sont celles dont les degrés se succèdent avec les mêmes intervalles que dans les gammes de *do* majeur ou de *la* mineur; et enfreindre l'ordre diatonique, c'est faire usage de notes ne pouvant s'exprimer qu'à l'aide d'accidents en sus de ceux qui existent constitutivement à la clef. Il semble inutile de réserver le mot *diatonique* pour cette acception, car les gammes diatoniques ainsi comprises ne seraient autre chose que les gammes ternaires désignées dans ce qui précède sous le nom de *normales*, et l'ordre diatonique ainsi entendu se confondrait avec le genre normal.

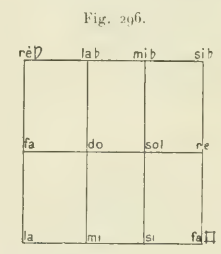
528. Pour d'autres musiciens, les gammes diatoniques sont celles dont les degrés se succèdent comme précédemment, avec les mêmes intervalles que dans les gammes de *do* majeur ou de *la* mineur, et qui peuvent par suite s'identifier par transposition avec ces deux gammes, mais avec cette particularité nouvelle que la tonique y sera une note quelconque, pouvant n'être ni *do* ni *la*. Il semble également inutile de réserver le mot *diatonique* pour cette acception, les gammes dont il s'agit pouvant être désignées (comme il sera fait plus loin, nos 546 et suivants) sous le nom de *palétypes*.

INTERVALLES DES GAMMES TRIGÈNES.

529. Nous sommes maintenant en mesure ([1]) de compléter les indications de la VIIe Partie en ce qui concerne les formules des intervalles nouveaux qui peuvent se rencontrer tant dans la gamme chromatique trigène que dans toutes les autres gammes, dizains, septains, quintains, etc., extraites du douzain chromatique.

Les douze notes du douzain pouvant être représentées par les douze points d'un rectangle quadrillé tel que le suivant :

Fig. 296.



on obtiendra évidemment un intervalle de chacun des types possibles en associant successivement les notes *ré*♭, *si*♭, *la*, *fa*♯ (notes occupant les angles du rectangle) à chacune des onze autres notes du quadrillage.

Aux quarante-quatre intervalles obtenus ainsi, il conviendra d'ajouter l'unisson et l'octave; par contre, il faudra retrancher certains doubles emplois, car il y a identité entre les trois intervalles situés à droite de *ré*♭ et les trois intervalles situés à droite de *la*; de même il y a identité entre les trois intervalles situés à gauche de *si*♭ et les trois intervalles situés à gauche de *fa*♯, total six doubles emplois; la considération des côtés verticaux du rectangle fournirait de même quatre doubles emplois. Le nombre des intervalles distincts sera donc de

$$44 + 2 - 6 - 4 = 36.$$

Ces intervalles seront évidemment deux à deux les renversements les uns des autres.

(1) Voir le renvoi du n° 519.

INTERVALLES		*fa*♯	*sol*	*la*♭	*la*	*si*♭	*si*	*do*	*ré*♭	*ré*	*mi*♭	*mi*	*fa*	*fa*♯	*sol*	*la*♭	*la*	*si*♭	*si*	*do*	*ré*♭
avec		-4 -2 -1	-3 -2 -1	-2 -2 -1	-2 -1 -1	-1 -1 0	-1 0 0	0 0 0	1 0 0	1 1 1	2 1 1	2 2 1	3 2 1	3 3 2	4 3 2	5 3 2	5 4 2	6 4 3	6 5 3	7 5 3	8 5 3
ré♭	$z.u.x$…	»	»	»	»	»	»	»	000	011	111	121	221	232	332	432	442	543	553	653	753
	grades…	»	»	»	»	»	»	»	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	degrés…	»	»	»	»	»	»	»	I	I	II	II	III	III	IV	V	V	VI	VI	VII	VIII
si♭	$z.u.x$…	»	»	»	»	000	010	110	210	221	321	331	431	442	542	642	652	753	»	»	»
	grades…	»	»	»	»	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	»	»	»
	degrés…	»	»	»	»	I	I	II	III	III	IV	IV	V	V	VI	VII	VII	VIII	»	»	»
la	$z.u.x$…	»	»	»	000	101	111	211	311	322	422	432	532	543	643	743	753	»	»	»	»
	grades…	»	»	»	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	»	»	»	»
	degrés…	»	»	»	I	II	II	III	IV	IV	V	V	VI	VI	VII	VIII	VIII	»	»	»	»
fa♯	$z.u.x$…	000	100	200	210	311	321	421	521	532	632	642	742	753	»	»	»	»	»	»	»
	grades…	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	»	»	»	»	»	»	»
	degrés…	I	II	III	III	IV	IV	V	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	»	»	»	»	»	»	»

530. Le Tableau précédent montre la façon d'obtenir facilement les formules en unités $z.u.x$ de ces divers intervalles. En tête de ce Tableau, on a inscrit les douze notes de la gamme telles qu'elles ont été calculées plus haut (n° 524); puis cette octave a été prolongée, savoir : vers la droite en montant jusqu'au *ré*♭, et vers la gauche en descendant jusqu'au *fa*♯. Ensuite on a calculé successivement les intervalles de chacune des notes *ré*♭, *si*♭, *la* et *fa*♯, tant avec elles-mêmes qu'avec les douze notes situées à leur droite : ces intervalles apparaissent sous forme de groupes de trois nombres qui sont les exposants afférents respectivement aux unités $z.u.x$.

Au-dessous de la formule des intervalles en unités $z.u.x$, se trouvent leurs valeurs en grades et en degrés : les chiffres arabes tels que 2 ou 5 indiquent que l'intervalle correspondant vaut 2 ou 5 grades; les chiffres romains tels que II ou V indiquent que l'intervalle correspondant est une seconde ou une quinte.

531. Le Tableau suivant récapitule synoptiquement les 36 formules $z.u.x$ distinctes qui viennent d'être obtenues; par les en-têtes de ses lignes, il indique si ces formules se rapportent à des unissons (I^on), ou à des secondes (II^de), ou à des tierces (III^ce), etc.; par les en-têtes de ses colonnes, il exprime les valeurs en grades des divers intervalles.

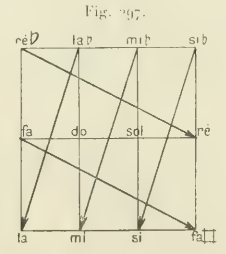
Tableau des 36 *intervalles*
existant en tonalité trigène (exprimés en degrés, en grades, et en unités z.u.x).

	Grades												
Degrés.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I^on	000	010 011	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
II^de		100 101	110 111	121	″	″	″	″	″	″	″	″	″
III^ce			200	210 211	221	232	″	″	″	″	″	″	″
IV^te					311	321 322	331 332	″	″	″	″	″	″
Vte							421 422	431 432	442	″	″	″	″
VI^te								521	532	542 543	553	″	″
VIIme										632	642 643	652 653	″
VIII^ve												742 743	753

532. La plupart de ces intervalles ont déjà été rencontrés dans la 7e Partie, *Intervalles*, notamment dans le second Tableau du n° 401 (valeurs en grades), dans le Tableau du n° 404 (valeurs en fractions), et dans les Calculs du n° 435 (valeurs en unités $z.u.x$); les intervalles qui sont nouveaux sont les suivants :

Valeurs d'un grade. — L'unisson ne vaut plus seulement zéro grade, il peut aussi

Fig. 297.



valoir un grade (unisson augmenté) de deux façons; exemple :

$$\text{De } la\flat \text{ à } la \quad \frac{25}{24} = z^0 u^1 x^0,$$

$$\text{De } ré\flat \text{ à } ré = \frac{135}{128} = z^0 u^1 x^1.$$

Nous avions déjà rencontré ces deux intervalles, savoir : le petit bémol, en modulant par homotonie, et le grand, en modulant par voisinage : mais ils n'existaient pas dans les gammes ternaires; ils peuvent au contraire se rencontrer dans le genre chromatique.

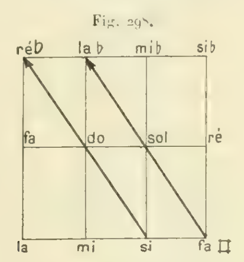
Valeurs de onze grades. — Le renversement des intervalles précédents produit les octaves diminuées, valant onze grades. Exemples :

$$\text{De } la \text{ à } la\flat = \frac{48}{25} = z^7 u^4 x^3,$$

$$\text{De } ré \text{ à } ré\flat = \frac{256}{135} = z^7 u^4 x^2.$$

Valeurs de deux grades. — Les deux tierces mineures d'échelle conjointes à la tierce de raccordement (*si ré* et *fa la♭*) peuvent être diminuées et ne plus valoir que deux

Fig. 298.



grades. Exemple :

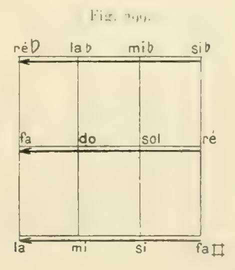
$$\text{De } si \text{ à } ré\flat = \frac{256}{225} = z^2 u^0 x^0.$$

Valeurs de dix grades. — Le renversement des tierces précédentes donne deux sixtes majeures augmentées. Exemple :

$$\text{De } la\flat \text{ à } fa\sharp = \frac{225}{128} = z^5 u^5 x^3.$$

Valeurs de trois grades. — La tierce majeure peut être diminuée et ne plus valoir que

Fig. 299.



trois grades. Exemple :

$$\text{De } fa\sharp \text{ à } la = \frac{32}{27} = z^2 u^1 x^0.$$

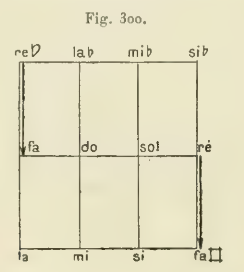
Cette valeur n'est pas nouvelle puisque c'est celle de la tierce de raccordement *ré fa* ; ce qui est nouveau, c'est la façon d'obtenir cette valeur par altération de l'une des deux tierces majeures conjointes à la tierce de raccordement (*si*♭ *ré* ou *fa la*).

Valeurs de neuf grades. — Le renversement de ces deux tierces majeures diminuées fournit deux sixtes mineures augmentées. Exemple :

$$\text{De } la \text{ à } fa\sharp = \frac{27}{16} = z^5 u^4 x^3.$$

Valeurs de quatre grades. — La tierce de raccordement (tierce mineure) peut être aug-

Fig. 300.



mentée et atteindre la valeur de quatre grades. Exemple :

$$\text{De } ré \text{ à } fa\sharp = \frac{5}{4} = z^2 u^2 x^1.$$

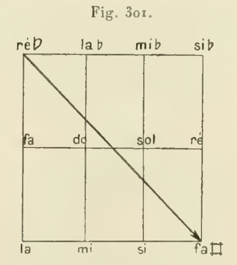
Cette valeur n'est pas nouvelle, puisque c'est celle de la tierce majeure ; ce qui est nouveau, c'est la façon de l'obtenir en altérant la base ou le sommet de la tierce de raccordement.

Valeurs de huit grades. — Par renversement, les deux tierces mineures augmentées qui précèdent fournissent deux sixtes majeures diminuées, ayant même valeur que les sixtes mineures habituelles. Exemple :

$$\text{De } fa \text{ à } ré\flat = \frac{8}{5} = z^5 u^3 x^2.$$

Valeurs de cinq grades. — La tierce de raccordement peut être bisaugmentée (augmentée deux fois) par l'emploi simultané des deux altérations ci-dessus indiquées ; elle

Fig. 301.



atteint alors la valeur de cinq grades :

$$\text{De } ré\flat \text{ à } fa\sharp = \frac{675}{512} = z^2 u^3 x^2.$$

Valeurs de sept grades. — Le renversement de la tierce mineure bisaugmentée fournit la sixte majeure bidiminuée (diminuée deux fois) :

$$\text{De } fa\sharp \text{ à } ré\flat = \frac{1024}{675} = 2^5 u^2 x^1.$$

533. En résumé, l'unisson et l'octave ne sont pas toujours naturels comme en tonalité ternaire; en tonalité chromatique, ils peuvent être augmentés ou diminués. La tierce et la sixte sont également susceptibles de prendre des valeurs plus nombreuses, savoir : 2, 3, 4 et 5 grades pour la tierce, et 10, 9, 8 et 7 grades pour la sixte. Mais la seconde et la septième, d'une part, la quarte et la quinte, d'autre part, ont ici les mêmes valeurs qu'en tonalité ternaire.

ARTICLE III. — Septains diatoniques.

534. Il résulte de ce qui précède (n°s 525 et 526) que les expressions *septains diatoniques* et *gammes diatoniques* sont équivalentes, les gammes diatoniques ne pouvant avoir que sept sons.

Pour dénombrer les diverses gammes diatoniques pouvant être fondées sur une même tonique *do*, nous partirons de la plus simple d'entre elles :

do ré mi fa sol la si

et nous modifierons de toutes les façons possibles les cinq degrés susceptibles de se présenter sous deux formes différentes.

On a vu que les notes *si*, *mi*, *la* peuvent être, soit telles que dans la gamme précédente, soit affectées de l'accident $\flat = \frac{24}{25}$. Les combinaisons que l'on peut obtenir en affectant d'un ♭ telle ou telle des trois notes *si*, *mi*, *la*, sont au nombre de huit, et nous savons que ces huit gammes sont précisément celles auxquelles nous avons donné antérieurement le nom de *gammes ternaires*, parce qu'elles peuvent s'obtenir en combinant entre elles les trois échelles *fa*, *do* et *sol* prises avec des modes variés de toutes les façons possibles. On trouve donc, parmi les gammes diatoniques fondées sur la note *do*, un premier groupe de huit gammes qui sont les gammes ternaires de *do*. On formera un second groupe de huit gammes en affectant de l'accident ♭ le IIe degré de chaque gamme ternaire. On formera un troisième groupe de huit gammes en affectant de l'accident ♯ le IVe degré de chaque gamme ternaire. Enfin on formera un quatrième et dernier groupe de huit gammes en affectant respectivement des accidents ♭ et ♯ les degrés II et IV des gammes ternaires.

535. Les gammes diatoniques sont donc au nombre de trente-deux; les huit premières ont déjà reçu des noms particuliers, résultant de leur classement en deux modes et quatre genres. Pour que cette terminologie permette de designer les trente-deux gammes diatoniques, il suffit de la compléter par quatre noms d'espèces correspondant respectivement aux quatre groupes de huit gammes que nous venons de considérer. Nous distinguerons donc ces gammes en ***naturelles***, ***primaltérées***, ***sécaltérées*** et ***bisaltérées*** : les gammes naturelles seront les gammes ternaires elles-mêmes, telles que les fournit la combinaison de trois échelles; les gammes primaltérées ou sécaltérées seront les gammes ternaires modifiées respectivement par la première ou par la seconde des altérations ci-dessus envisagées (*ré*♭ ou *fa*♯); enfin les gammes bisaltérées seront celles qui présentent l'une et l'autre de ces altérations (altérées deux fois).

Le Tableau suivant réunit ces trente-deux gammes :

Gammes diatoniques de do.

Modes.	Genres.	Espèces.	Notes.						
Majeur	normal	naturel.	*do*	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*
		primaltéré	*do*	*ré*D	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*
		sécaltéré	*do*	*ré*	*mi*	*fa*⌗	*sol*	*la*	*si*
		bisaltéré	*do*	*ré*D	*mi*	*fa*⌗	*sol*	*la*	*si*
	orné	naturel	*do*	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*¬	*si*
		primaltéré	*do*	*ré*D	*mi*	*fa*	*sol*	*la*♭	*si*
		sécaltéré	*do*	*ré*	*mi*	*fa*⌗	*sol*	*la*¬	*si*
		bisaltéré	*do*	*ré*D	*mi*	*fa*⌗	*sol*	*la*♭	*si*
	alternant	naturel	*do*	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*¬	*si*¬
		primaltéré	*do*	*ré*D	*mi*	*fa*	*sol*	*la*¬	*si*♭
		sécaltéré	*do*	*ré*	*mi*	*fa*⌗	*sol*	*la*¬	*si*¬
		bisaltéré	*do*	*ré*D	*mi*	*fa*⌗	*sol*	*la*¬	*si*♭
	pseudique	naturel	*do*	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*¬
		primaltéré	*do*	*ré*D	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*¬
		sécaltéré	*do*	*ré*	*mi*	*fa*⌗	*sol*	*la*	*si*¬
		bisaltéré	*do*	*ré*D	*mi*	*fa*⌗	*sol*	*la*	*si*¬
Mineur	normal	naturel	*do*	*ré*	*mi*¬	*fa*	*sol*	*la*¬	*si*¬
		primaltéré	*do*	*ré*D	*mi*¬	*fa*	*sol*	*la*¬	*si*¬
		sécaltéré	*do*	*ré*	*mi*¬	*fa*⌗	*sol*	*la*¬	*si*♭
		bisaltéré	*do*	*ré*D	*mi*¬	*fa*⌗	*sol*	*la*¬	*si*♭
	orné	naturel	*do*	*ré*	*mi*¬	*fa*	*sol*	*la*♭	*si*
		primaltéré	*do*	*ré*D	*mi*¬	*fa*	*sol*	*la*¬	*si*
		sécaltéré	*do*	*ré*	*mi*¬	*fa*⌗	*sol*	*la*¬	*si*
		bisaltéré	*do*	*ré*D	*mi*¬	*fa*⌗	*sol*	*la*¬	*si*
	alternant	naturel	*do*	*ré*	*mi*¬	*fa*	*sol*	*la*	*si*
		primaltéré	*do*	*ré*D	*mi*¬	*fa*	*sol*	*la*	*si*
		sécaltéré	*do*	*ré*	*mi*¬	*fa*⌗	*sol*	*la*	*si*
		bisaltéré	*do*	*ré*D	*mi*¬	*fa*⌗	*sol*	*la*	*si*
	pseudique	naturel	*do*	*ré*	*mi*¬	*fa*	*sol*	*la*	*si*¬
		primaltéré	*do*	*ré*D	*mi*¬	*fa*	*sol*	*la*	*si*¬
		sécaltéré	*do*	*ré*	*mi*¬	*fa*⌗	*sol*	*la*	*si*¬
		bisaltéré	*do*	*ré*D	*mi*¬	*fa*⌗	*sol*	*la*	*si*¬

536. Les indications fournies par le Tableau qui précède peuvent être résumées ainsi :

Les trente-deux gammes diatoniques fondées sur une même tonique *do* ([1]) possèdent immuablement, non seulement cette note *do*, mais aussi sa quinte *sol*, c'est-à-dire les deux notes formant échelons extrêmes dans l'échelle centrale des gammes ternaires de *do*; quant à l'échelon médian de cette échelle, il peut être majeur ou mineur, et détermine ainsi le mode de la gamme.

Les seize gammes diatoniques de même mode ont en commun l'échelle centrale; par exemple les seize gammes majeures contiennent toutes l'échelle *do mi sol*. Quant aux échelles extrêmes, leurs échelons médians *la* et *si* peuvent être majeurs ou mineurs, déterminant ainsi le genre de la gamme; leurs échelons extrêmes *ré* et *fa*, qui sont susceptibles d'altération (*ré*D et *fa*⌗) ([2]), fixent l'espèce de la gamme; enfin les deux autres échelons, *sol* et *do*, sont immuables comme appartenant aussi à l'échelle centrale.

([1]) Ce chiffre de trente-deux, auquel conduit le dénombrement précédent, résulte de ce qu'on ne considère ici que les gammes authentiques; si l'on tenait compte en outre des autres formes de gammes, on aboutirait bien entendu à un total plus élevé.

([2]) Les quatre mots *naturel, primaltéré, sécaltéré, bisaltéré*, dont l'emploi a été proposé plus haut pour caractériser les quatre espèces de gammes, ont été choisis de façon à être en harmonie avec le langage usuel des musiciens; ceux-ci, en effet, appellent *altérations* ou *notes altérées* les notes telles que *ré*D et *fa*⌗ dans le ton de *do*. Mais il faut bien remarquer, à propos de ces dénominations, que l'altération à laquelle elles font allusion porte sur l'ordre

537. Ainsi, le musicien qui, au lieu de se cantonner dans la tonalité ternaire, pratique la tonalité diatonique, dispose, non plus seulement de huit homotoniques de *do*, mais bien de trente-deux.

La différence de caractère que le *mode* communique à ces gammes est bien connue des musiciens; le principal motif de cette différence a été indiqué plus haut (*Rattachements*, n° 241).

Parmi les *genres*, les plus doux sont ceux qui ne contiennent pas le degré un peu complexe *si*♭ $= \frac{9}{5}$; ce sont donc le majeur normal ou orné et le mineur orné ou alternant.
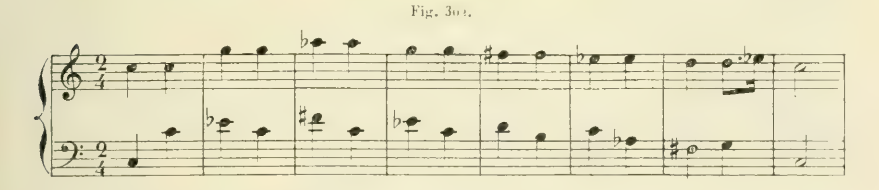
Parmi les *espèces*, c'est à bon droit que l'espèce naturelle est de beaucoup la plus employée, car elle est la plus simple de toutes, les notes altérées *ré*♭ et *fa*♯ étant précisément les deux plus complexes du douzain ([1]); toutefois ces altérations, et surtout la première, sont en somme peu prononcées et l'on arrive bien vite à s'y accoutumer assez pour en goûter le charme.

538. Parmi ces gammes, certaines ont été pratiquées depuis plus de vingt siècles, ce sont celles qui peuvent s'exprimer au moyen des sept notes dites *naturelles;* en effet, le mode de *mi* et le mode de *fa* des Anciens ont respectivement les mêmes intervalles que la gamme mineure normale primaltérée et la gamme majeure normale sécaltérée.

Mais les autres gammes pourraient aussi être employées. A titre d'exemple, citons un air bien connu : *Ah! vous dirai-je, maman,* dont Mozart a exposé le thème en *do* majeur normal, et travestissons ce thème en tonalité mineure ornée sécaltérée.

La transformation s'obtient en bémolisant tous les *mi* et tous les *la* et en diésant

Fig. 302.



les *fa* ([2]). L'air qu'on obtient ainsi, tout en différant beaucoup du thème original, présente cependant des ressemblances qui le rendent facilement reconnaissable.

Il arrive d'ailleurs très fréquemment que, sans y songer, le compositeur emploie épisodiquement ces diverses gammes diatoniques, car, lorsqu'il fait de l'altération, cela revient à abandonner une tonalité diatonique naturelle pour la remplacer momentanément par une tonalité altérée; ces oscillations d'une tonalité à l'autre se font très facilement par homotonie.

---

ternaire et non sur l'ordre diatonique. Ainsi, la deuxième gamme du Tableau précédent (*do* majeur normal primaltéré) est une gamme diatonique exacte, et ce n'est pas en tant que diatonique, mais en tant que ternaire qu'elle contient une altération. D'ailleurs, en musique comme en bien d'autres choses, tout est relatif; et quand on écrit en *do* majeur, de même que le *ré*♭ respecte l'ordre diatonique mais offense l'ordre ternaire, de même le *la*♭ respecte l'ordre ternaire, mais non l'ordre normal, en sorte que, pour qui cultive uniquement la tonalité normale, et non la ternaire, le *la*♭ lui-même apparaît comme une altération.

([1]) A cet égard, on pourrait répartir les notes du douzain fondé sur *do* en trois catégories, savoir : les sept notes naturelles *do, ré, mi, fa, sol, la, si*; les trois incidents *la*♭, *mi*♭, *si*♭ qui ne diffèrent que de u de la note naturelle correspondante, et les deux accidents *ré*♭ et *fa*♯ pour lesquels la différence atteint $u + x$.

D'une façon générale, les *incidents* seraient les trois notes existant en tonalité ternaire, et qui proviennent de la modification des médiantes d'échelles; quant au nom d'*accident* il serait réservé aux deux notes spéciales à la tonalité diatonique et qui proviennent de la modification des échelons extrêmes des échelles extrêmes.

([2]) Pour faciliter la lecture, on a répété ces accidents à chaque mesure, conformément à l'usage; mais, à titre de démonstration, on aurait pu se borner à les écrire une fois pour toutes à la portée, afin de montrer qu'ils sont constitutifs dans cette tonalité.
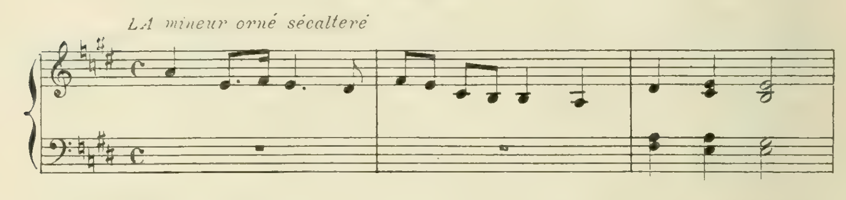
539. On a vu plus haut (*Enharmonie*, n° 388) qu'en associant l'amphitonie et l'altération, on arrive à exécuter d'emblée et instantanément les modulations les plus éloignées. Citons à titre d'exemple la modulation de *la* mineur vers *si♭* mineur. Normalement, ces tons ont pour armures respectives *néant* et *cinq bémols*, et diffèrent très sensiblement; mais, si on les considère dans les tonalités suivantes :

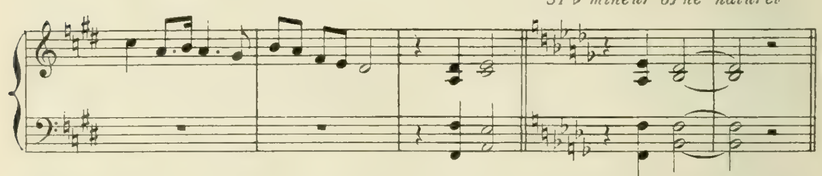
la mineur orné sécaltéré (armure : *sol* et *ré* diésés),

si♭ mineur orné naturel (armure : *si*, *mi*, *ré*, *sol* bémolisés),

les armures ont beau être plus différentes encore, la modulation n'en est pas moins très facile parce que les notes de l'accord de septième de dominante du second ton existent, elles ou leurs gétophones, dans le premier ton. A titre d'exception, et pour montrer que la modulation ne comporte aucune dérogation aux deux ordres diatoniques précédemment indiqués (c'est-à-dire n'exige aucune altération accidentelle), on emploiera dans l'exemple suivant les armures inusitées correspondant aux deux tonalités dont il s'agit [1]; on voit que la modulation peut s'exécuter sans faire usage d'aucun dièse ou bémol autre que ceux des armures :

Fig. 303.





540. *Remarque*. — On vient de dire que, sur les trente-deux gammes diatoniques, huit sont des gammes ternaires naturelles et vingt-quatre peuvent être considérées comme des altérations de gammes ternaires. Mais nous pouvons vérifier ici une fois de plus ce que nous avons souvent fait observer, savoir que les phénomènes musicaux sont susceptibles de se présenter sous des aspects différents [2] : plusieurs de ces gammes ternaires altérées peuvent aussi être considérées comme des gammes ternaires non altérées.

Par exemple, la gamme de *do* majeur normal sécaltéré est représentée par le premier des deux schémas ci-dessous (*fig*. 304); mais le second de ces schémas, un peu moins simple que le premier, lui est néanmoins gétophone [3], en sorte que les sons de la gamme du premier schéma peuvent être interprétés comme étant ceux de la gamme du second schéma : or, celle-ci est ternaire puisqu'elle est fondée sur les trois échelles majeures conjointes *do*, *sol*, *ré*; elle s'obtient en plaçant trois échelles majeures sur la série de

---

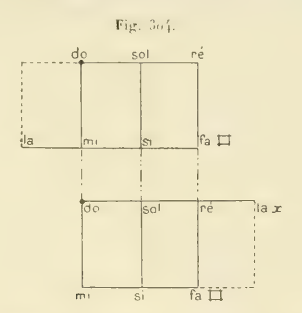
(1) L'exemple de la figure 303 sera donné plus loin une seconde fois, mais en faisant usage des armures habituelles (voir *Applications*, figure 373 du n° 692).

(2) Voir *Dissonance*, renvoi du n° 180.

(3) Il n'en diffère que par la substitution de *lax* à *la*.

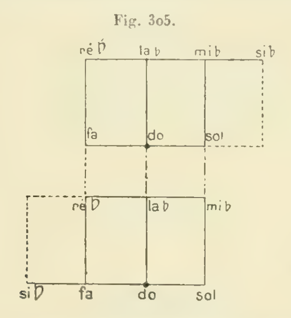
bases $1, \frac{3}{2}, \frac{9}{8}$; autrement dit, elle est comme une gamme majeure normale rapportée à la note qui, en tonalité ternaire habituelle, jouerait le rôle de dominée.

Fig. 304.



Considérant de même la gamme de *do* mineur normal primaltéré qui correspond régulièrement au premier des deux schémas ci-dessous (*fig.* 305); on verrait encore que cette

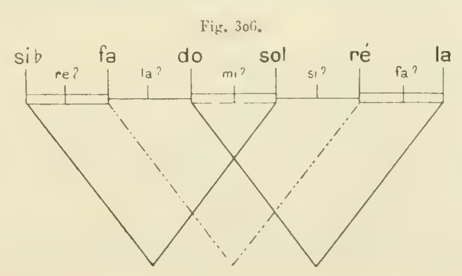
Fig. 305.



gamme peut être interprétée comme correspondant au second de ces schémas, qui ne diffère du premier que par la substitution de *si*♭ à *si*♭ et est formé des trois échelles mineures conjointes *si*♭, *fa*, *do*; donc la gamme ternaire altérée dont il s'agit peut aussi être interprétée comme une gamme ternaire non altérée, mais dont la note jouant habituellement le rôle de dominante aurait été prise pour tonique.

D'une façon générale, pour discerner quelles sont les gammes ternaires altérées qui peuvent aussi être considérées comme non altérées, il suffit de jeter les yeux sur la figure suivante, dans laquelle le signe ? indique que la note affectée de ce signe peut être considérée indifféremment, soit comme naturelle, soit comme pourvue de l'altération qu'elle possède dans le douzain chromatique.

Fig. 306.



On voit que, parmi les trente-deux gammes diatoniques :

1° Celles qui ont *si*♭ et *fa*♮, avec *ré*? *la*? *mi*?, peuvent être considérées comme formées par trois échelles conjointes *si*♭, *fa*, *do*, de modes quelconques, ces gammes étant rattachées à leur échelle supérieure : c'est notamment le cas ci-dessus examiné de la gamme de *do* mineur normal primaltéré.

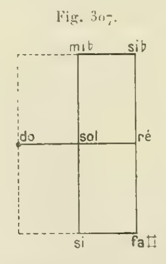
2° Celles qui ont *fa*♮ et *ré*♮, avec *la*? *mi*? *si*?, peuvent être considérées comme formées par trois échelles conjointes *fa*, *do*, *sol*, de modes quelconques, ces gammes étant rattachées à leur échelle médiane; c'est le cas des gammes ternaires naturelles.

3° Enfin celles qui ont *ré*♮ et *la*♮, avec *mi*? *si*? *fa*?, peuvent être considérées comme formées par trois échelles conjointes *do*, *sol*, *ré*, de modes quelconques, ces gammes étant rattachées à leur échelle inférieure : c'est notamment le cas ci-dessus examiné de la gamme de *do* majeur normal sécaltéré.

ARTICLE IV. — Septains chromatiques.

541. De ce que nous avons vu précédemment, il résulte que les septains trigènes sont au nombre de 462 (n° 505), et que, parmi ces septains, ceux qui comprennent une note de chaque degré, mais chaque degré sous une forme seulement (septains diatoniques), sont au nombre de 32 (n° 535). Les septains chromatiques sont donc au nombre de 462 — 32 = 430. Mais, ainsi qu'on l'a fait observer plus haut (n° **506**), plusieurs de ces gammes seront dépourvues d'intérêt musical, soit qu'elles se trouvent illogiquement constituées (manquant des degrés les plus usuels et pourvues à leur place des degrés les plus complexes), soit que l'ensemble de leurs notes constitutives rattache à une note autre que la tonique. Ainsi le septain chromatique suivant :

Fig. 307.



qui rattache à *sol* plutôt qu'à *do*, serait fort médiocre comme gamme de *do* (mais admissible dans le ton de *sol*).

542. Les septains chromatiques sont en général des gammes moins parfaites que les septains diatoniques; en effet, si l'on veut former par exemple une gamme contenant à la fois *fa* et *fa*♯, il faudra, puisque le IVe degré est pris sous ses deux formes, se priver de l'un des autres degrés; ainsi, pour gagner *fa*♯ $= \frac{45}{32}$, il faudra perdre une autre note qui correspondrait certainement à une formule plus simple.

Si l'on est amené à employer un même degré sous deux formes différentes, il sera généralement préférable de remplacer le septain par un octain, et de ne pas se priver d'un des degrés de la gamme sous prétexte de ne pas excéder le chiffre de sept sons : il vaut mieux en effet exprimer sans contrainte sa pensée musicale que de se conformer à cette pseudo-règle, admise on ne sait pourquoi pendant si longtemps, et d'après laquelle toute gamme devait être un septain (*voir* n° 520).

A titre d'exemple de septain chromatique, nous étudierons le septain qui est généralement désigné sous le nom de *gamme chromatique tonique*.

GAMME CHROMATIQUE TONIQUE.

543. Pour cette tonalité, les tétracordes étaient accordés de façon à donner les intervalles conjoints suivants :

demi-ton, demi-ton, tierce mineure.

Les tétracordes étant disjoints d'un ton, leurs huit notes présentaient les intervalles suivants (exprimés en grades ou en gétés) :

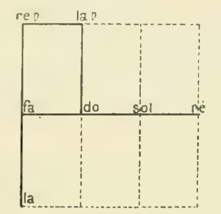
Numéros d'ordre des huit notes....................	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Intervalles conjoints..............................		1	1	3	2	1	1	3
Intervalles des notes avec la plus basse d'entre elles.	0	1	2	5	7	8	9	12

Si l'on suppose, tout d'abord, que la gamme est authentique (c'est-à-dire commence par sa tonique), on voit qu'en *do* trigène cette gamme correspond aux notes suivantes :

do ré♭ ré fa sol la♭ la do

représentées par le schéma

Fig. 308.



ou par la formule

$$N : 1 \Big/ \frac{16}{15} \Big/ \frac{9}{8} \Big/ \frac{4}{3} \Big/ \frac{3}{2} \Big/ \frac{8}{5} \Big/ \frac{5}{3} \Big/ 2$$

ou encore

$$N : 120 \; 128 \cdot 135 / 160 / 180, 192, 200 / 240.$$

Telle est la façon la plus simple de se représenter le substratum mathématique d'une gamme authentique dont on sait seulement que les intervalles conjoints possèdent les valeurs indiquées plus haut approximativement [1].

544. Les phénomènes musicaux ayant souvent plusieurs aspects différents, on voit que la même gamme pourrait aussi être interprétée enharmoniquement comme l'indiquent le schéma (*fig.* 309) et les formules ci-après :

do do♯ ré fa sol sol♯ la do

$$N : 1 \Big/ \frac{25}{24} \Big/ \frac{9}{8} \Big/ \frac{4}{3} \Big/ \frac{3}{2} \Big/ \frac{25}{16} \Big/ \frac{5}{3} \Big/ 2$$

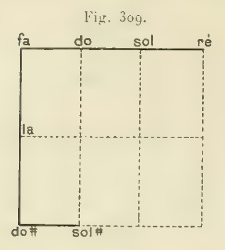
$$N : 48 / 50 / 54 / 64, 72, 75 / 80, 96$$

Mais cette interprétation, malgré ses N plus petits que ceux du n° 543, est beaucoup

---

[1] Ces valeurs ayant été traduites en grades ou en gétés deviennent, de ce fait, approximatives, car, en musique le grade n'est pas une grandeur fixe et invariable, et quant au gété ou aux tons et demi-tons tempérés, ils n'ont pas d'existence réelle et ne peuvent exprimer qu'à peu près la valeur vraie des intervalles musicaux.

Fig. 309.



plus complexe, et il serait invraisemblable que les sons définis par les formules précédentes fussent rattachés à une note placée comme l'est *do* dans le schéma ci-dessus.

La gamme chromatique tonique pourrait aussi être conçue en tonalité digène, tétragène, etc.

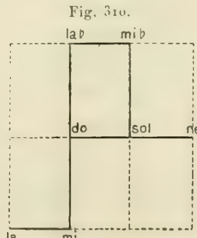
545. Mais, pour s'en tenir à la tonalité trigène, si l'on n'admet pas ***a priori*** que la gamme est donnée sous forme authentique, il reste encore à examiner les six cas où la tonique, au lieu d'être la note de rang I, serait l'une des notes des rangs II à VII.

Donnant toujours le nom de *do* à la note à laquelle est dévolu le rôle de tonique, on voit que la gamme se présente, selon le cas, sous l'un des aspects suivants :

Numéros des notes prises pour *do*.	Noms des notes et valeurs (en grades) des intervalles conjoints.														
I..........	*do*		*ré¬*		*ré*		*fa*		*sol*		*la¬*		*la*		*do*
		1		1		3		2		1		1		3	
II.........	*do*		*ré¬*		*mi*		*fa≈*		*sol*		*la¬*		*si*		*do*
		1		3		2		1		1		3		1	
III.........	*do*		*mi¬*		*fa*		*fa≈*		*sol*		*si¬*		*si*		*do*
		3		2		1		1		3		1		1	
IV........	*do*		*ré*		*mi¬*		*mi*		*sol*		*la¬*		*la*		*do*
		2		1		1		3		1		1		3	
V.........	*do*		*ré¬*		*ré*		*fa*		*fa≈*		*sol*		*si¬*		*do*
		1		1		3		1		1		3		2	
VI........	*do*		*ré¬*		*mi*		*fa*		*fa≈*		*la*		*si*		*do*
		1		3		1		1		3		2		1	
VII........	*do*		*mi¬*		*mi*		*fa*		*la¬*		*si¬*		*si*		*do*
		3		1		1		3		2		1		1	

De ces sept interprétations, celle qui correspond à la gamme la plus douce (mais dépourvue, il est vrai, de IV[e] degré) est la quatrième. Dans ce cas, la gamme considérée est une gamme de forme plagienne (de dominante à dominante), conforme au schéma et aux formules ci-après :

Fig. 310.



1er tétracorde				2e tétracorde			
sol	*la*♭	*la*	*do*	*ré*	*mi*♭	*mi*	*sol*
	1	1	3	2	1	1	3
$\left(\frac{3}{4}\right)$	$\left(\frac{4}{5}\right)$	$\left(\frac{5}{6}\right)$	$\left(\frac{1}{1}\right)$	$\left(\frac{9}{8}\right)$	$\left(\frac{6}{5}\right)$	$\left(\frac{5}{4}\right)$	$\left(\frac{3}{2}\right)$
90	96	100	120	135	144	150	180

ARTICLE V. — Septains palétypes.

546. Les musiciens de l'antiquité ont fait usage des sept septains qui peuvent s'exprimer par les sept séries de sept sons suivantes :

Mode de *ré*.........	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*	*do*
Mode de *mi*.........	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*	*do*	*ré*
Mode de *fa*.........	*fa*	*sol*	*la*	*si*	*do*	*ré*	*mi*
Mode de *sol*.........	*sol*	*la*	*si*	*do*	*ré*	*mi*	*fa*
Mode de *la*	*la*	*si*	*do*	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*
Mode de *si*.........	*si*	*do*	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*
Mode de *do*.........	*do*	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*

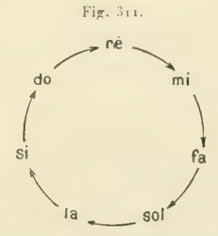
Ces gammes, formées de notes toujours les mêmes (au moins en apparence), mais présentées de manières (*modus*) différentes, ont été désignées de plusieurs façons, et notamment par les dénominations très claires et très brèves de *mode de ré, mode de mi*, etc.

Mais ces dénominations, très commodes à l'époque où le mode de *ré* était toujours fondé sur *ré*, le mode de *mi* sur *mi*, etc., deviennent incommodes si l'on pratique la transposition. Afin d'éviter l'usage de périphrases telles que « mode de *ré* transposé en *do* » ou que « gamme de *do* construite sur le type du mode de *ré* », nous conviendrons d'appeler gamme *rétype* toute gamme de tonique quelconque, composée de sept notes s'échelonnant avec les mêmes intervalles que dans le mode de *ré*; de même, les gammes *mitype*, ou *fatype*, ou etc. seront celles qui, ayant une tonique quelconque, seront construites sur le type des modes de *mi*, ou de *fa*, ou etc. Enfin nous engloberons ces sept types de gammes sous la dénomination générique de gammes *palétypes* (¹).

547. Parmi ces sept gammes palétypes, il en est que nous avons déjà rencontrées en tonalité ternaire; nous savons donc qu'elles ont des bases mathématiques; mais les autres, comment doivent-elles être comprises?

Les Traités disent à ce sujet qu'en effet les anciens, afin de varier la tonalité, changeaient la disposition des intervalles conjoints de la gamme, en commençant celle-ci tantôt par l'une tantôt par l'autre des sept notes dites *naturelles*, modifiant ainsi le rôle des notes les unes par rapport aux autres suivant ce que les mathématiciens appelleraient une *permutation circulaire*.

Fig. 311.



(¹) C'est-à-dire de types d'autrefois.

Il est nécessaire d'examiner ici comment une pareille permutation entre les degrés de la gamme peut être effectuée sans produire des résultats absolument inesthétiques.

Pour préciser par une comparaison la nécessité d'élucider cette question, imaginons le cas d'un antiquaire ayant trouvé une jolie statuette de Tanagra et l'ayant installée en belle place dans son cabinet de travail. Au bout de quelques mois, il s'aperçoit qu'il commence à se blaser sur les joies que lui cause la contemplation de la figurine; alors, pour rafraîchir ses sensations, il imagine de faire diviser la statuette en sept tranches, à l'aide de six coupures horizontales. Lorsqu'il superpose les sept tranches dans l'ordre naturel, rien n'est changé à l'aspect de la statuette; mais s'il exécute une permutation circulaire dans l'ordre des tranches, par exemple en faisant passer sous les pieds la tranche supérieure, il se procure des sensations incontestablement nouvelles. Mais seront-elles agréables?

Il ne semble pas que, dans ce cas, les permutations entre les différentes parties du tout soient permises esthétiquement.

Elles le sont au contraire dans certains jouets d'enfants, composés de parties mobiles susceptibles de prendre les unes par rapport aux autres différentes dispositions. Dans chacune d'elles, le jeu forme un dessin particulier qui, si l'on rectifie par la pensée certains traits de détail, représente des objets connus et a, par suite, un sens intelligible : on conçoit donc que l'enfant prenne intérêt à examiner les différents aspects que peut prendre le jeu, suivant les dispositions qu'on lui donne.

Cette double comparaison conduit à penser que si l'homme a pris plaisir à permuter de diverses manières l'ordre des notes de la gamme, c'est que chacune des dispositions ainsi réalisées présente un sens intelligible, c'est-à-dire correspond à un certain substratum mathématique tel qu'une série d'N en rapports simples.

548. Pour examiner ce qu'il en est, ne cherchons pas à deviner le sentiment musical ou l'idée théorique d'après laquelle les gammes palétypes ont pu être fondées, il y a plus de vingt siècles; bornons-nous à nous mettre à la place d'un musicien ancien ou moderne, sachant que ces sept gammes sont ou ont été pratiquées, et cherchant celles qui peuvent lui plaire et être interprétées dans la tonalité à laquelle il est accoutumé ([1]).

Nous nous poserons donc le problème suivant : Etant donné sept notes, dites ***naturelles***, définies (à l'octave près) par la seule condition d'être échelonnables par quintes ([2]) :

fa do sol ré la mi si

quelles sont les différentes façons possibles de combiner ces notes de manière à former des gammes, c'est-à-dire des séries de notes en rapport simple avec l'une d'entre elles?

Pour résoudre cette question, nous dessinerons tous les schémas figurant les dispositions relatives que peuvent recevoir les sept notes; nous examinerons ensuite combien chaque schéma peut représenter de gammes distinctes.

549. Mais, au préalable, cherchons les différentes valeurs que peuvent avoir les quintes auxquelles s'échelonnent les notes de la gamme.

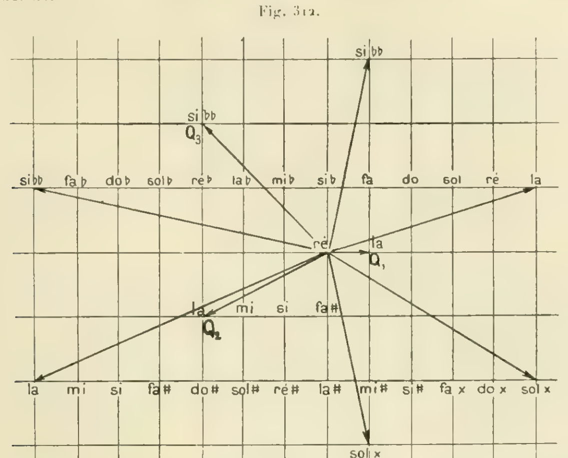
La figure suivante représente les notes de la tonalité trigène en projection sur le quadrillage du plan des 3 et des 5. Considérons une note quelconque, par exemple le *ré* qui se trouve vers le milieu de la figure, et joignons-le par des vecteurs à sa quinte $la = \frac{3}{2}$ ***ré***

([1]) Le présent Chapitre traitant des gammes fondées sur les facteurs 2, 3 et 5, nous envisagerons, bien entendu, le cas d'un musicien faisant usage de la tonalité trigène.

([2]) Il s'agit ici, non pas de la quinte $\frac{3}{2}$ proprement dite, mais d'intervalles quelconques, identiques ou gétophones à cette quinte. On remarquera que la présente définition des sept notes *do, re, mi, fa, sol, la, si* n'est pas identique à celle qui a été donnée plus haut, par exemple par le schéma de la figure 294 (n° 524). La plus grande généralité de la présente définition produit des conséquences que nous remarquerons plus loin.

et à toutes les notes gétophones de ce *la*. Ces vecteurs représentent des quintes de valeurs diverses Q_1, Q_2, Q_3, etc.

Fig. 312.

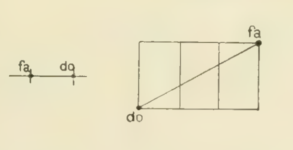


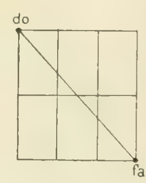
Il est évident que, parmi ces quintes, les seules dont les vecteurs ne soient pas trop étendus pour trouver place dans le rectangle chromatique sont celles qui sont désignées (voir *fig.* 312) pour les lettres Q_1, Q_2 et Q_3; ces trois quintes sont donc les seules qu'il faudra prendre en considération.

550. Ceci posé, il est facile de dessiner les schémas susceptibles de représenter les gammes proposées.

Prenons un point quelconque du quadrillage pour figurer la note *fa*. Une série de deux notes en quinte, *fa*, *do*, sera représentée, puisque la quinte a trois valeurs possibles, par les trois schémas :

Fig. 313.

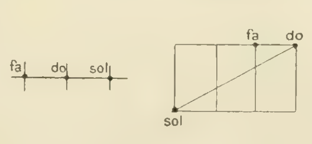


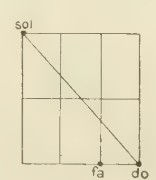


Une série de trois notes en quintes proviendra de l'une des séries de deux notes qui précèdent.

La première série de deux notes en quinte permettra de former trois séries de trois notes en quintes, savoir :

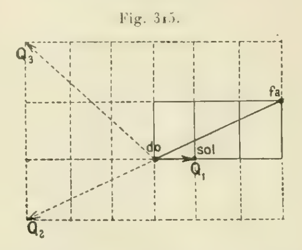
Fig. 314.





La deuxième série de deux notes en quinte ne permettra de former qu'une seule série de quintes admissible, celle dans laquelle *do sol* $= Q_1$, car, avec les quintes Q_2 et Q_3, les

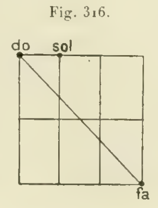
Fig. 315.



dimensions du schéma excéderaient (comme le montre la figure 315) celles du douzain.

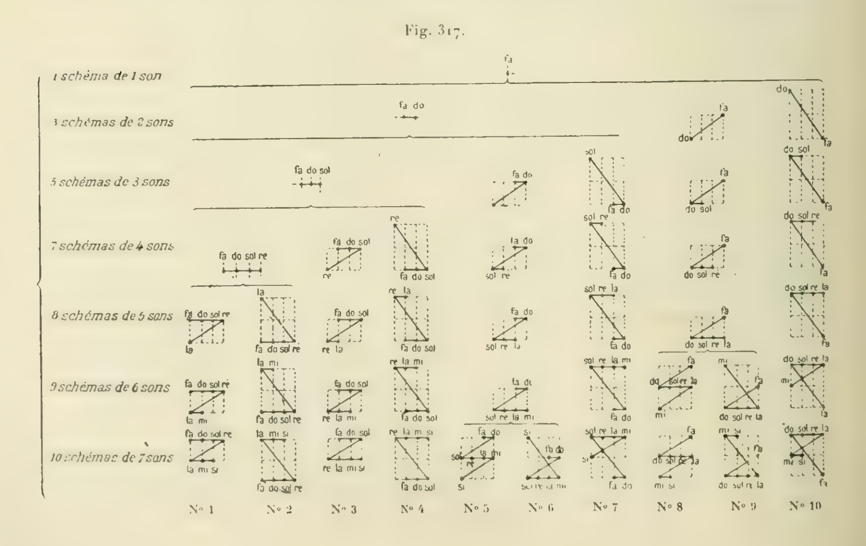
Pour un motif semblable, la troisième série de deux notes ne permettra de former qu'une seule série de trois notes en quintes, savoir :

Fig. 316.



Il est évident qu'en continuant l'application du procédé précédent, on arrivera de proche en proche à former successivement tous les schémas représentant les séries de quatre, cinq, six et sept notes échelonnées à des intervalles valant Q_1, Q_2 ou Q_3 ; le Tableau suivant présente synoptiquement tous les résultats que l'on obtient ainsi :

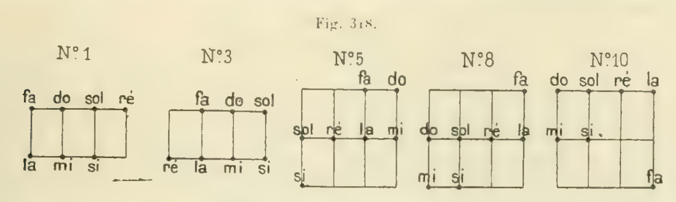
Fig. 317.



551. Examinons maintenant les dix schémas de sept sons occupant le bas de ce Tableau (*fig.* 317), et voyons quels septains ils peuvent représenter.

Tout d'abord, il y a lieu d'éliminer les schémas n°s 2, 4, 6, 7 et 9, car, d'après ce qui a été vu plus haut (*Rattachement*, n° 285), un groupe de sons occupant trois lignes et quatre colonnes rattache à la note située sur la seconde ligne et sur la seconde colonne : or cette note fait défaut dans les cinq schémas précités : ceux-ci ne correspondent pas à des gammes suffisamment simples, et il reste seulement à considérer les cinq autres schémas, savoir :

Fig. 318.



Pour la raison qui vient d'être rappelée, les trois derniers schémas rattachent respectivement à *ré*, *sol* et *si*, et représentent par conséquent des gammes ayant ces notes pour toniques.

Pour une raison analogue, chacun des deux premiers schémas rattache à une note de sa seconde colonne et, de préférence, à celle qui est située sur une ligne de quatre notes; ces schémas représentent alors les gammes de *do* et de *la*; mais ils peuvent aussi, quoique moins simplement, rattacher à celles des notes de la seconde colonne qui est située sur une ligne de trois notes; dans ces conditions, ils représentent deux autres gammes, moins simples que les précédentes, et qui sont les modes de *mi* et de *fa*.

En définitive, les gammes que nous parvenons à former avec sept notes échelonnables par quintes sont au nombre de sept et sont précisément semblables aux sept gammes palétypes.

552. Si l'on se reporte à la double comparaison à laquelle nous avons eu recours plus haut, on voit que le cas des sept gammes formées avec les sept notes naturelles différemment combinées est analogue, non pas à celui de la statuette de Tanagra, mais bien à celui du jeu d'enfant composé de parties se prêtant à des arrangements différents : de même que chaque dessin du jeu (si l'on rectifie par la pensée certaines incorrections de détail) représente un objet réel, de même chaque gamme (si l'on rectifie certaines notes d'un comma convenable) correspond à un substratum mathématique simple, en sorte que, pour la gamme comme pour le jeu, les mêmes parties peuvent former des touts différents présentant chacun un sens intelligible.

On eût été au contraire dans le cas illogique et incompréhensible de la statuette de Tanagra si l'on avait dû admettre que, dans les diverses gammes, les notes sont toujours représentées par les mêmes nombres : pour certaines toniques, quelques notes eussent correspondu à des rapports trop complexes; autrement dit, un même schéma de sept notes n'aurait pu être rattaché simplement à chacune de ses notes constitutives.

C'est cette invraisemblance que l'on serait obligé d'admettre si l'on voulait interpréter les gammes précédentes dans la tonalité digène : toutes les quintes étant uniformément égales à $\frac{3}{2}$, les sept gammes palétypes disposées par quintes ascendantes auraient pour formule :

$$fa\ do\ sol\ ré\ la\ mi\ si = \mathrm{N} : \left(\frac{3}{2}\right)^{n-3} \Big/ \left(\frac{3}{2}\right)^{n-2} \Big/ \left(\frac{3}{2}\right)^{n-1} \Big/ \left(\frac{3}{2}\right)^{n} \Big/ \left(\frac{3}{2}\right)^{n+1} \Big/ \left(\frac{3}{2}\right)^{n+2} \Big/ \left(\frac{3}{2}\right)^{n+3}$$

où il faudrait attribuer à n les valeurs

$$-3, \quad -2, \quad -1, \quad 0, \quad +1, \quad +2, \quad +3,$$

suivant qu'il s'agirait respectivement des gammes de

fa, *do*, *sol*, *ré*, *la*, *mi*, *si*.

Or, même pour $n = 0$ (gamme de *ré*), cette formule donne des valeurs fort complexes; et pour les valeurs extrêmes de n, pour $n = 3$ par exemple (gamme de *fa*), elle fournit pour la septième quinte la valeur $\left(\frac{3}{2}\right)^6$, ce qui, pour le IV[e] degré de la gamme, correspond à la fraction inadmissible

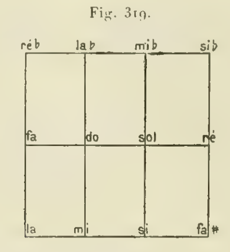
$$\frac{si}{fa} = \frac{1}{2^3}\left(\frac{3}{2}\right)^6 = \frac{3^6}{2^9} = \frac{729}{512}.$$

En tonalité trigène, on ne rencontre pas de telles invraisemblances, car on trouve presque autant de schémas qu'il y a de gammes. Deux fois seulement le même schéma correspond à deux séries d'N, c'est-à-dire à deux gammes différentes, et dans chaque couple de deux séries d'N, la seconde est plus complexe que la première; mais cette plus grande complexité des formules correspond très exactement à la réalité musicale : les modes de *mi* et de *fa* sont en effet plus complexes respectivement que les gammes de *do* et de *la*, et c'est pourquoi ils sont arrivés à tomber presque complètement en désuétude.

553. *Remarque.* — Nous avons fait observer plus haut (second renvoi du n° 548) que, dans l'étude des gammes palétypes, nous donnions aux sept notes naturelles une définition autre que celle adoptée antérieurement. Il est nécessaire de faire remarquer ici quelle est la conséquence de cette différence de définitions et quelle est en réalité la constitution des gammes palétypes; à cet effet, nous transposerons en *do* les sept gammes palétypes, en exécutant l'opération par deux procédés différents :

Premier procédé. — Reproduisons les schémas des sept gammes en attribuant uniformément le nom de *do* à la note jouant le rôle de tonique; quant aux autres notes, dési-

Fig. 319.



gnons-les d'après leur position par rapport à *do*, en leur donnant les noms qui leur sont attribués dans le rectangle chromatique (*fig.* 319); nous obtenons ainsi les sept schémas suivants :

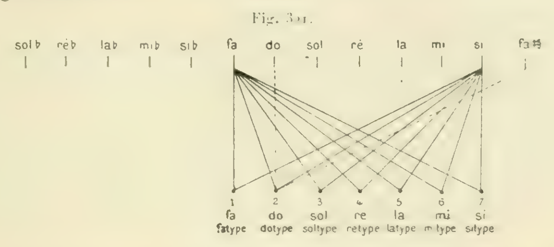
Fig. 320.

Gammes de **do**

rétype mitype fatype soltype latype sitype dotype

Deuxième procédé. — Transposons à la façon habituelle, c'est-à-dire adoptons uniformément la série de sept notes *do*, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*, mais en modifiant ces notes à l'aide d'une armure convenable. L'armure à employer se trouve facilement en jetant les yeux sur la figure suivante :

Fig. 321.



Dans cette figure, chaque gamme palétype est représentée à l'aide d'un angle de forme appropriée, montrant entre ses côtés les sept notes de la gamme et, en regard de son sommet, la note jouant le rôle de tonique ; pour transposer en *do* la gamme de *fa* fatype, il suffit évidemment de transporter l'angle 1 d'une quinte vers la droite, c'est-à-dire d'armer la clef d'un dièse ; de même, pour transposer en *do* les gammes de *sol* soltype, *ré* rétype, etc., il suffit de transporter les angles 3, 4, 5, 6 ou 7 d'une, deux, trois, quatre ou cinq quintes vers la gauche, c'est-à-dire d'armer la clef d'un, deux, trois, quatre ou cinq bémols. Les armures à employer seront donc les suivantes :

Gammes de *do* :	rétype	mitype	fatype	soltype	latype	sitype	dotype
Armures :	2♭	4♭	1♯	1♭	3♭	5♭	0

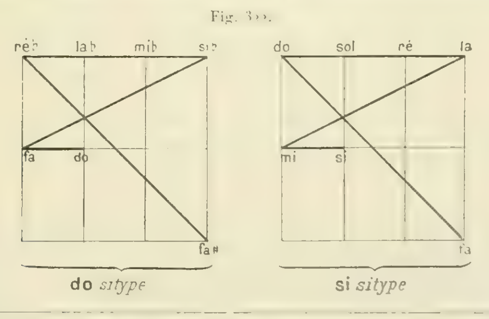
Comparant les schémas fournis par le premier procédé et les armures fournies par le deuxième, on constate qu'on a obtenu pour la gamme sitype deux transpositions différentes, savoir :

1er procédé :	*do*	*ré*♭	*mi*♭	*fa*	*fa*♯	*la*♭	*si*♭
2e procédé :	*do*	*ré*♭	*mi*♭	*fa*	*sol*♭	*la*♭	*si*♭

Il est facile de s'expliquer la cause de cette discordance :

Les notes de la gamme sitype ont des valeurs numériques définies sans ambiguïté par le schéma représentant la façon dont cette gamme a été engendrée. Dans la figure ci-dessous, ce schéma, répété deux fois, représente deux gammes sitypes, à gauche celle de *do* et à droite celle de *si* ; mais, dans le schéma de gauche, les notes ont été dénommées d'après leur place dans le douzain chromatique, c'est-à-dire conformément à la définition ordinaire, tandis que, dans le schéma de droite, elles ont été dénommées conformément à la définition spéciale d'après laquelle nous avons engendré les gammes palétypes (1).

Fig. 322.



(1) *Voir* le deuxième renvoi du n° 548.

C'est ainsi que, dans la gamme de *si*, les notes *fa* et *do* occupant les extrémités d'une des diagonales du rectangle sont censées former quinte; or, leur intervalle, valant Q_3, n'est que gétophone à la quinte et vaut en réalité une sixte majeure bidiminuée ([1]), ainsi qu'on peut s'en rendre compte en considérant, sur la figure 312 (n° 549), le vecteur *ré si*♭♭ qui définit l'intervalle Q_3 ([2]). Donc, la définition spéciale que nous avons donnée aux notes, à l'occasion des gammes palétypes, bien que paraissant semblable à la précédente, ne lui est conforme que gétophoniquement. Et si nous voulons donner aux notes de la gamme de *si* sitype des noms en harmonie avec les définitions habituelles, nous pouvons laisser aux notes *si*, *mi*, *la*, *ré*, *sol*, *do* les noms qu'elles ont reçus dans la figure ci-dessus, mais, pour la note désignée par *fa* sur cette figure, nous devons reconnaître que, par rapport à *do* (la note diagonalement opposée), elle offre un intervalle de sixte majeure bidiminuée (ou de tierce mineure bisaugmentée), en sorte que son nom véritable n'est pas *fa* mais *mi*♯ ([3]); la constitution véritable du mode de *si* est donc la suivante :

si *do* *ré* *mi* *mi*♯ *sol* *la*

On voit que, sous cette forme, la gamme de *si* sitype est bien l'exacte transposition de la gamme de *do* sitype; on constate, en outre, que la gamme sitype appartient au genre chromatique et non au genre diatonique.

Il n'y a pas d'autres gammes palétypes donnant lieu à une particularité semblable; en effet, cette particularité résulte de ce que l'intervalle Q_3 est entré dans la constitution du schéma de la gamme sitype; or, tous les schémas (schémas n^os^ **2**, **4**, **6**, **7**, **9** et **10** de la figure 317, n° 550) qui contenaient l'intervalle Q_3 ont été éliminés antérieurement, à l'exception précisément du schéma sitype (schéma n° **10**).

IDENTIFICATION DES GAMMES PALÉTYPES.

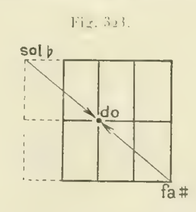
554. Si l'on s'était proposé uniquement d'identifier les sept gammes palétypes, c'est-à-dire de trouver quelles sont, en tonalité trigène, les positions respectives de leurs notes, on aurait pu obtenir bien plus rapidement ce résultat en procédant comme on l'a fait plus haut pour la gamme chromatique tonique (n° 545), c'est-à-dire en considérant les sons

(1) Intervalle défini plus haut, n° 532.

(2) Ou bien encore en considérant, dans la figure 322 ci-dessus, le vecteur *fa*♯ *ré*♭ qui a précisément été cité plus haut (n° 532) comme exemple de sixte majeure bidiminuée.

(3) D'une façon générale, si l'on ne prend en considération que les sons du douzain, quand une note forme avec la tonique l'intervalle de triton, comme *si* dans le mode de *fa*, ou *fa* dans le mode de *si*, ce triton doit être interprété comme *quarte augmentée*, et non comme *quinte diminuée*. Il suffit, pour s'en rendre compte, de remarquer que, dans le rectangle chromatique de *do*, on rencontre *fa*♯ et non *sol*♭. Pour rencontrer ce dernier, il faut prendre en

Fig. 323.



considération, non pas seulement les douze rapports les plus simples, comme nous l'avons fait jusqu'ici, mais d'autres encore. Et, même dans ce cas, tout son formant triton avec *do* s'interprète comme *fa*♯ plutôt que comme *sol*♭, car les intervalles de quarte augmentée et de quinte diminuée, étant renversement l'un de l'autre, correspondent à des notes *fa*♯ et *sol*♭ occupant sur le quadrillage du plan des 3 et des 5 des positions symétriques par rapport à *do*; et il est évident que *fa*♯ n'ayant de facteurs ordinaires qu'en numérateur, *sol*♭, qui est son inverse, formera un rapport plus complexe; c'est donc toujours le rapport *do fa*♯ que l'oreille tendra à comprendre, de préférence à *do sol*♭.

définis par la condition de présenter les intervalles conjoints ci-dessous désignés en grades :

do		*ré*		*mi*		*fa*		*sol*		*la*		*si*		*do*
	2		2		1		2		2		2		1	

et en examinant à quels nombres correspond cette série, lorsqu'on a adopté successivement chacun de ses termes pour tonique. On eût ainsi établi immédiatement les sept schémas (*fig.* 320, n° 553) fournis par le procédé précédent; mais ce procédé, bien que plus long, était utile à employer; en effet, il n'a pas seulement fourni les schémas des gammes palétypes, il a montré encore qu'en dehors de ces sept gammes, il n'y en a pas d'autres répondant à la définition spéciale qui en avait été donnée; en outre, en formant les dix septains de la figure 317 (n° 550), on a rencontré chemin faisant huit quintains qui seront utiles plus loin (article VII, n°s 591 et suiv.).

CHAMPS ANTIQUES.

555. Nous avons défini en tonalité ternaire (voir *Contrepoint,* n° **111**) les champs anciens contenant quatre tonalités telles que

do majeur normal
sol majeur pseudique
ré mineur pseudique
la mineur normal

et les champs alternants contenant deux tonalités telles que

la majeur alternant
ré mineur alternant

Nous pouvons maintenant reconnaître que les champs anciens contiennent aussi des gammes palétypes; ainsi le champ *néant,* dont la composition est rappelée ci-dessus, contient aussi les gammes de *mi* mitype et de *fa* fatype (¹).

Par analogie avec les définitions déjà adoptées, on peut appeler *champs antiques* les champs de six équiarmés ainsi composés :

do	dotype,	semblable à	*do*	majeur normal,
ré	rétype,	semblable à	*ré*	mineur pseudique,
mi	mitype,	semblable à	*mi*	mineur normal primaltéré,
fa	fatype,	semblable à	*fa*	majeur normal sécaltéré,
sol	soltype,	semblable à	*sol*	majeur pseudique,
la	latype,	semblable à	*la*	mineur normal.

Chaque champ antique peut être distingué des autres par l'indication de son armure; ainsi le champ qui vient d'être pris pour exemple est le champ antique *néant* (²).

COMPARAISON DES GAMMES PALÉTYPES AUX GAMMES TERNAIRES.

556. Les gammes ternaires sont fondées sur la réunion de trois échelles de trois notes; les gammes palétypes sont purement et simplement des collections de rapports simples ne se répartissant pas nécessairement en échelles; ces deux genres de gammes ne sont

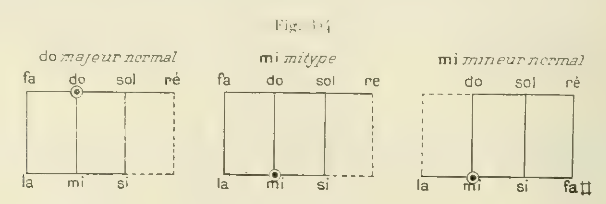
(¹) Il contiendrait même encore *si* sitype si cette gamme n'était en réalité chromatique et ne devait, comme on l'a vu plus haut, s'écrire par un *mi*♯ et non par un *fa*.

(²) On remarquera que les six tons d'un même champ antique peuvent être considérés comme formant trois couples de deux tons relatifs l'un de l'autre (toniques distantes d'une tierce mineure, modes contraires et notes identiques ou gétophones). Ainsi, dans le champ *néant*, un premier couple est composé de *do* et de *la* qui ne diffèrent que par leurs *ré*, lesquels sont gétophones; un second couple comprend *sol* et *mi* dont les notes gétophones sont les *fa* et les *la*; enfin un troisième couple est formé de *ré* et de *fa* dont les notes gétophones sont les *sol* et les *si*.

donc pas conçus au même point de vue; il n'y en a pas moins identité complète entre certaines de ces gammes ([1]); on voit, en effet, que, dans les modes de *do*, *ré*, *sol* et *la*, les formules des notes sont respectivement tout à fait les mêmes que dans les gammes de *do* majeur normal, *ré* mineur pseudique, *sol* majeur pseudique et *la* mineur normal; quant aux trois autres gammes palétypes (modes de *mi*, *fa* et *si*), elles présentent avec les gammes ternaires les plus semblables certaines différences qu'on va examiner ci-après.

557. *Gamme mitype.* — Comparons entre elles les gammes de *mi* mitype et de *mi* mineur normal, et à cet effet considérons les schémas suivants, dans lesquels la note jouant le rôle de tonique est marquée d'un petit cercle.

Fig. 324.



Les deux gammes de *mi* ne diffèrent l'une de l'autre que par le IIe degré qui est de ♯ = *ux* plus élevé en mineur normal qu'en mitype.

On sait que *mi* mineur normal est corrélatif de *do* majeur normal, parce que la tierce *mi sol* est commune aux échelles toniques de ces deux tons. Mais *mi* mitype aussi pourrait être considéré comme corrélatif de *do* majeur normal, car il a en commun avec lui, non seulement la tierce *mi sol*, mais aussi toutes ses autres notes, sans aucune différence de commas; il suffit, en effet, de jeter les yeux sur la figure qui précède (*fig.* 324) pour se souvenir que les deux gammes dont il s'agit sont formées de la même série de sons, mais rapportée à deux termes différents.

558. La gamme de *mi* mitype est un peu plus complexe que celle de *mi* mineur normal parce que son IIe degré se présente sous la forme $fa = \frac{16}{15}$, moins simple que $fa♯ = \frac{9}{8}$; toutefois cette substitution entre les deux formes du IIe degré ne trouble pas très gravement l'ordre ternaire, car, dans la série des tierces, c'est seulement l'échelon extrême de l'échelle supérieure qui se trouve modifié :

la *do* *mi* *sol* *si* *ré* *fa.*
t T t T t t'

c'est-à-dire que l'échelle dominante *si ré fa*♯ = tT de la gamme ternaire se trouve ici remplacée par la fausse échelle *si ré fa* = tt' ([2]).

La tonalité mitype n'est donc pas beaucoup moins douce que la tonalité mineure normale et, dans le ton de *mi*, l'emploi de *fa*♮ est assez facile, au moins en mélodie; en harmonie, le *fa*♮ se rencontrera surtout lorsqu'une oscillation aura conduit dans un ton possédant cette note; mais, lorsqu'on voudra l'employer dans l'harmonie de la dominante du ton (*si*), on sera conduit, pour faire consonance, à offenser accidentellement l'ordre palétype en diésant le *fa*.

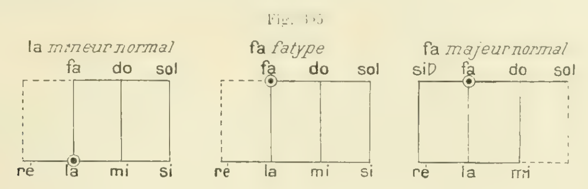
559. *Gamme fatype.* — Comparons de même les gammes de *fa* fatype et de *fa* majeur normal.

([1]) Au moins en ce qui concerne la hauteur de leurs degrés.

([2]) Il résulte de cette modification une diminution de la grandeur des N de la gamme; ainsi les N de la gamme mineure normale étant N = 120 135 144 160 180 192 216, si l'on abaisse de *ux* le IIe degré, la formule de la gamme devient N = 30 32 36 40 45 48 54. On voit ici que, comme on l'avait déjà remarqué antérieurement (*Rattachements*, second renvoi du n° 276), les N les plus petits ne sont pas toujours les plus simples.

Les deux gammes de *fa* diffèrent l'une de l'autre en ce que le IVe degré est de ♯ = *ux* plus élevé en fatype qu'en majeur normal.

Fig. 335



De même que *fa* majeur normal, *fa* fatype pourrait être considéré comme corrélatif de *la* mineur normal, car il a en commun avec ce ton, non seulement la tierce *la do*, mais toutes ses notes, sans aucune différence de commas : on sait, en effet, que les notes de *la* mineur normal et de *fa* fatype sont définies par le même schéma, et que les deux tons ne diffèrent entre eux que par le choix de la note à laquelle on rapporte toutes les autres (voir *fig.* 325).

560. La gamme de *fa* fatype est sensiblement plus complexe que celle de *fa* majeur normal, car, au IVe degré, elle perd le rapport simple $\frac{si\flat}{fa} = \frac{4}{3}$ et reçoit à la place le rapport complexe $\frac{si}{fa} = \frac{45}{32}$, qui n'est autre que le dur intervalle de triton, objet d'horreur des anciens harmonistes, et dénommé par eux *diabolus in musica*. Au surplus, les modernes ratifient cette opinion des anciens. Ainsi Wagner, dans son opéra de *Siegfried*, lorsqu'il veut présenter Fafner à l'auditeur, fait un fréquent usage de l'intervalle de triton, tant à l'orchestre que dans le chant du monstre.

Il est facile, sur cet exemple, de reconnaître que, comme on l'a vu plus haut (n° 487), ce que nous trouvons dur, ce n'est pas la concomitance de deux notes telles que *fa* et *si* ou *do* et *fa*♯, mais bien le rapport de l'une de ces notes à l'autre.

Ainsi, dans le passage de *Siegfried* précité, l'harmonie comporte souvent (*do* étant supposé être la tonique du moment) des combinaisons telles que

do *fa*♯ *do*,

sans addition des notes qui diviseraient ces tritons par moitié.

C'est qu'en effet une combinaison augmentée de ces notes intermédiaires

do *mi*♭ *fa*♯ *la* *do*

deviendrait un accord neutre, et perdrait sa dureté, car l'auditeur, profitant de ce que tout accord neutre appartient à différents tons, éviterait de rapporter les notes entendues au ton de *do* dans lequel elles comportent le *diabolus in musica* $\frac{fa\sharp}{do} = \frac{45}{32}$, et les interpréterait par rapport à une autre tonique, par exemple à *sol*; dans ce ton, en effet, les intervalles sont

$$\frac{la}{sol} = \frac{9}{8}, \qquad \frac{do}{sol} = \frac{4}{3}, \qquad \frac{mi\flat}{sol} = \frac{8}{5}, \qquad \frac{fa\sharp}{sol} = \frac{15}{8},$$

et présentent par suite une dureté incomparablement moindre que celle du triton.

561. La gamme de *fa* fatype est donc très sensiblement plus dure que celle de *fa* majeur normal; au point de vue ternaire, on peut admettre que la première dérive de la seconde par déformation de l'échelon formant base de l'échelle dominée :

si	*ré*	*fa*	*la*	*do*	*mi*	*sol*,
t'	t	T	t	T	t	

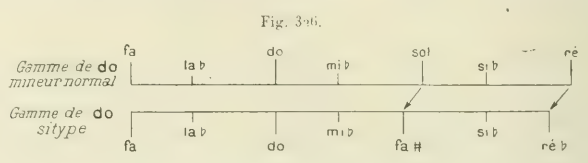
la première échelle *si*♭ *ré fa* = T t étant remplacée par *si ré fa* = t' t.

La dureté dont serait affecté le mode de *fa* pratiqué en toute rigueur a conduit les musiciens à imaginer le bémol ([1]), grâce auquel le IVe degré de la gamme reprend sa forme habituelle. Ce bémol, d'ailleurs, ne doit pas être forcément continuel, car, du ton de *fa*, on oscille très aisément dans d'autres tons où le *si* est naturel.

562. *Gamme sitype.* — Cette gamme, ainsi qu'on l'a vu, appartient en réalité au genre chromatique. Elle paraît avoir été moins usitée que les précédentes ([2]). Il est naturel qu'il en soit ainsi, car non seulement elle contient, comme la gamme fatype, le degré complexe $\frac{fa}{si}$, ou plus exactement $\frac{mi\natural}{si} = \frac{45}{32}$, mais encore le degré simple dont elle est dépourvue est précisément la quinte $\frac{3}{2}$ qui est de tous le plus usuel.

Il est difficile de la considérer comme une gamme ternaire déformée, car ici il n'y aurait pas seulement altération de l'échelon extrême d'une échelle extrême, la déformation serait plus profonde, l'échelle tonique et l'échelle dominante se trouvant remplacées par des assemblages (*do mi♮ fa♮* et *fa♮ si♭ ré♭* dans le ton de *do*) qui ne sont ni échelles ni fausses échelles :

Fig. 326.



Donc, si l'on pratiquait cette gamme en toute rigueur, il serait impossible d'appuyer la tonique d'un accord consonant, ce qui exclut toute harmonie.

ARTICLE VI. — Plain-chant.

MODES TIERCÉS, QUARTÉS, QUINTÉS ET SIXTÉS.

563. Nous venons de voir comment les anciens avaient pu varier la tonalité en faisant usage des sept mêmes notes, mais en les considérant à des points de vue différents, correspondant respectivement aux sept septains palétypes.

Or, on peut aussi varier assez sensiblement la tonalité, non seulement en conservant les sept mêmes notes et en changeant la tonique, mais même en conservant à la fois et les sept notes et la tonique.

En effet, quand nous faisons usage d'une gamme déterminée, nous pouvons en considérer le plus ordinairement les degrés dans leurs rapports, tantôt avec la tonique, tantôt avec une seconde note, choisie parmi celles qui forment avec la tonique les rapports les plus simples, et à laquelle nous donnerons le nom de *prédominante* ([3]) en raison de l'importance particulière de son rôle; la tonalité dans laquelle nous écrivons ainsi sera caracté-

---

([1]) Autrefois les notes *la*, *si*, *do*, etc. étaient représentées par les lettres A, B, C, etc. La note *si* était donc représentée par un B qui était, comme les autres lettres, de formes un peu carrées. Pour représenter la note *si*♭, on imagina de faire un B aux formes plus arrondies, ou plus molles, d'où l'expression de B *mol* (bémol). Pour revenir au *si*♮, on restituait au B sa forme carrée, d'où l'expression de B *carre* (bécarre). Plus tard, lorsqu'on fit usage d'accidents, non seulement pour le *si* mais aussi pour les autres notes, on conserva, en en généralisant le sens, les expressions primitives de *bémol* et de *bécarre*.

([2]) Ainsi, dans le plain-chant dont il va être question ci-après, le système de huit modes ne contient pas de mode de *si*, et, dans le système de XIV tons, il existe bien deux tons, le XIe et le XIIe, ayant *si* pour finale, mais le XIIe, ainsi qu'on le dira plus loin (premier renvoi du n° 586), n'est nullement fondé sur le triton *si fa*, et quant au XIe, qui seul serait fondé sur ce triton, il n'est pas en usage, et ne figure dans les nomenclatures que pour ordre et avec la mention « *inusité* ».

([3]) Pour le mot *prédominante* qui vient d'être employé ici pour la première fois, *voir* ci-après le renvoi du n° 568.

risée à la fois par l'espèce de la gamme employée et par la parenté existant entre la tonique et la prédominante; et, si nous venons à faire usage d'une autre prédominante, nous aurons, bien qu'en conservant la même gamme, une seconde tonalité ne présentant pas le même caractère que la première.

564. Ainsi, considérons une mélodie écrite en gamme de *do* dotype, dans laquelle la note *sol* sera généralement plus employée que les autres, et où la pensée musicale reposera surtout sur les notes *do* et *sol*, ainsi que sur les échelles basées sur ces notes : cette mélodie sera caractérisée par deux notes principales, la finale F = *do* et la prédominante P = *sol*; la gamme de *do* ainsi employée aura une manière d'être (*modus*, manière) particulière, qui pourra être désignée par l'expression descriptive de

« Mode de *do* quinté »,

laquelle rappelle les deux notes *do* et *sol* caractérisant le mode en question.

Si, au lieu de *sol*, c'était *fa* qu'on associait le plus souvent à *do*, on aurait pour la même gamme une autre manière d'être (ou mode) caractérisée par les deux notes F = *do*, P = *fa*, et qui pourrait être désignée par la dénomination de

« Mode de *do* quarté ».

Conservant toujours cette même gamme dotype, et considérant qu'outre les rapports de quinte et de quarte, il existe encore des rapports très simples correspondant aux consonances de tierce et de sixte, nous voyons que nous pouvons encore concevoir pour la même gamme de nouvelles manières d'être très simples, susceptibles d'être désignées, dans le même système de nomenclature, par les expressions de

« Mode de *do* tiercé »,

« Mode de *do* sixté ».

565. Ces divers modes peuvent être conçus, soit avec les gammes ternaires (gammes formées par des réunions de trois échelles), soit avec des gammes palétypes (gammes formées de notes en rapports simples avec la tonique, réunies sans prendre aucunement en considération les échelles, exactes ou déformées, entre lesquelles elles peuvent être réparties); mais tout musicien accoutumé à la tonalité ternaire a une propension naturelle à considérer les modes de *do* quinté ou de *do* quarté comme fondés respectivement sur les parentés de voisinage existant entre les échelles *do* et *sol* (pour *do* quinté) ou *do* et *fa* (pour *do* quarté); et, de même, les modes tiercés et sixtés apparaissent comme fondés sur la parenté de connexion, savoir : *do* tiercé sur les échelles corrélatives *do* et *mi*, et *do* sixté sur les échelles relatives *do* et *la* (¹).

566. Il est évident que les quatre adjectifs *quinté, quarté, tiercé, sixté* ne suffisent pas à définir complètement une tonalité, et que le mode tiercé, par exemple, n'est pas toujours semblable à lui-même. C'est ainsi que *do* tiercé et *la* tiercé sont fort différents. Mais, pour caractériser complètement une tonalité, on peut employer des expressions composées telles que *gamme dotype tiercée* ou *gamme dotype quartée* (²).

(¹) Ces parentés sont celles auxquelles il a déjà été fait allusion (*Contrepoint*, renvoi du nº 118). Elles pourraient se distinguer, savoir : la parenté de voisinage, en survoisinage (*do* et *sol*) et sousvoisinage (*do* et *fa*); la parenté de connexion, en corrélation (*do* et *mi*) et relation (*do* et *la*).

(²) On pourrait aussi employer, pour ces mêmes gammes, des dénominations telles que *gamme domitype* ou *gamme dofatype*, qui sont formées suivant une loi toute semblable à celle d'après laquelle nous avons choisi les noms des sept gammes palétypes.

PLAIN-CHANT AMBROSIEN, GRÉGORIEN ET MODERNE.

567. Examinons maintenant sommairement les façons dont a été réglée à diverses époques la tonalité du plain-chant ([1]); nous comparerons ensuite ces différents systèmes de tonalité aux modes définis dans le paragraphe précédent.

568. Vers la fin du IV[e] siècle ou au début de V[e], saint Ambroise recueillit les plus beaux airs sacrés de la musique grecque et les écrivit dans quatre modes choisis parmi les plus usités, savoir :

Le dorien,	ou mode de *ré*,
Le phrygien,	ou mode de *mi*,
L'éolien,	ou mode de *fa*,
Le mixolydien,	ou mode de *sol*.

Tous quatre avaient pour *prédominante* ([2]) leur V[e] degré.

569. Environ deux siècles plus tard, saint Grégoire (le pape Grégoire I[er]) réunit des chants plus nombreux dans son antiphonaire, et les écrivit dans huit modes, savoir : les quatre modes ambrosiens, qu'il appela *authentiques*, et quatre autres modes correspondant respectivement aux authentiques et qui reçurent le nom de *plagaux;* chaque mode plagal commençait sa gamme à une quarte plus bas que son authentique et avait pour prédominante, non plus son V[e] degré, mais son IV[e] ([3]). Le système de la tonalité grégorienne était donc réglé comme l'indique le Tableau suivant :

1	dorien	mode de *ré*	(authentique)
2	hypodorien	mode de *la*	(plagal)
3	phrygien	mode de *mi*	(authentique)
4	hypophrygien	mode de *si*	(plagal)
5	lydien	mode de *fa*	(authentique)
6	hypolydien	mode de *do*	(plagal)
7	mixolydien	mode de *sol*	(authentique)
8	hypomixolydien	mode de *ré*	(plagal)

570. Le système de tonalité fut encore remanié par la suite; on adopta un système en XIV modes ou tons, avec des prédominantes diversement placées; plus tard on revint à un système ne comprenant plus que 8 modes. Actuellement ces systèmes sont tous deux en usage, suivant les auteurs. Pour les différencier, on spécialisera, dans ce qui suit, le mot *ton* pour le système en XIV modes ou tons, et le mot *mode* pour le système en 8 modes

([1]) L'auteur a été conduit à citer parfois à titre d'exemple des tonalités étrangères (chinoises, arabes, etc.) ou anciennes (antiquité, moyen âge). Il tient à faire observer qu'il n'est point allé se documenter sur place au sujet des tonalités exotiques, et qu'il n'a pas non plus déchiffré lui-même les documents qu'il serait nécessaire d'étudier pour se faire une opinion personnelle sur les tonalités anciennes. Il ne parle donc de ces diverses tonalités que d'après ce qu'enseignent les livres écrits par les érudits. Mais ceux-ci ne sont pas toujours absolument d'accord.

Le lecteur voudra bien remarquer qu'il est tout à fait inutile ici de les départager et que, si les indications données ci-après sur ces questions contenaient des inexactitudes, celles-ci, graves peut-être dans un ouvrage traitant de l'histoire de la Musique, seraient de nulle importance au point de vue qui nous occupe dans le présent Essai. Les tonalités particulières dont on y parle parfois n'y sont jamais citées qu'à titre d'exemples. Il importe donc peu que telle tonalité ait été employée très exactement à l'époque ou dans le pays indiqués. Même si cette tonalité n'avait jamais été en usage, et n'avait existé que dans l'imagination d'un érudit mal documenté, elle n'en serait pas moins un exemple de tonalité dont il est intéressant d'étudier le substratum mathématique.

([2]) Ce terme a été défini plus haut (n° 563); celui qui est généralement usité en plain-chant n'est pas *prédominante* mais *dominante;* toutefois, comme jusqu'ici nous avons toujours donné à ce dernier mot le sens qu'il a dans la terminologie moderne, nous emploierons dans ce qui suit (pour éviter à la fois les confusions et les longueurs) l'expression de *prédominante* au lieu de la périphrase *dominante considérée dans le sens que ce mot possède en plain-chant.*

([3]) D'après Arthur Pougin, série d'articles publiés dans la *Revue* et *Gazette musicale* (1859), et analysés au mot *gamme* dans le *Grand Dictionnaire* de Larousse.

seulement; en outre, on écrira les numéros d'ordre en chiffres romains ou en chiffres arabes, suivant qu'il s'agira des XIV tons ou des 8 modes.

Le Tableau suivant résume les caractéristiques de ces deux systèmes :

Numéros des		Notes principales			Intervalles	
modes.	tons.	Finales F.	Prédominantes P.	Limites L.	de F à P.	de L à F.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	I	*ré*	*la*	*ré*	Q	o
2	II	*ré*	*fa*	*la*	*t*	*q*
3	III	*mi*	*do*	*mi*	*s*	o
4	IV	*mi*	*la*	*si*	*q*	*q*
5	V	*fa*	*do*	*fa*	Q	o
6	VI	*fa*	*la*	*do*	T	*q*
7	VII	*sol*	*ré*	*sol*	Q	o
8	VIII	*sol*	*do*	*ré*	*q*	*q*
»	IX	*la*	*mi*	*la*	Q	o
»	X	*la*	*do*	*mi*	*t*	*q*
	XI (inusité)	*si*	*fa*	*si*	Q min.	o
»	XII	*si*	*mi*	*fa*	*q*	*q* maj.
»	XIII	*do*	*sol*	*do*	Q	o
»	XIV	*do*	*mi*	*sol*	T	*q*

N. B. — Dans ce Tableau, les abréviations Q, *q*, T, *t*, *s* indiquent respectivement les intervalles de quinte, quarte, tierce majeure, tierce mineure et sixte mineure.

571. Les auteurs traitant du plain-chant sont loin d'être d'accord; non seulement ils diffèrent d'opinion sur le nombre de tons ou modes à admettre; mais, au sujet des accidents d'altération, les uns considèrent leur emploi en plain-chant comme incorrect: beaucoup d'autres, au contraire, admettent que, dans les 1er, 2e, 5e et 6e modes, le *si* doit être bémolisé, ..., etc.

Nous avons vu plus haut (renvoi du n° 567) pourquoi il n'y a pas nécessité, dans la présente étude, de rechercher les solutions que doivent recevoir ces différentes questions; mais il est intéressant de remarquer pourquoi ces divergences d'opinions ne pouvaient manquer de se produire :

572. Si la tonalité du plain-chant s'était fondée librement, sous la seule action de l'instinct artistique des musiciens, ce serait une sorte de phénomène naturel, régi par la loi de simplicité, et présentant par suite une certaine unité puisqu'il serait conforme à des lois résultant de la logique des choses. Mais la tonalité du plain-chant n'est pas le libre produit de l'inspiration artistique des musiciens; en raison des discussions auxquelles donnaient lieu, non seulement les divers tons ou modes à admettre, mais aussi la façon de régler la division tonale de l'octave, etc., l'autorité supérieure, à diverses reprises, a cru nécessaire d'intervenir afin de faire prévaloir les opinions qui paraissaient les plus sages: le système des tonalités a donc été remanié à diverses reprises; or ces remaniements ont pu avoir des effets équivalant à la suppression ou à l'introduction d'accidents, car ils ont dû parfois faire entrer de force dans un certain mode telle mélodie que son auteur, plusieurs siècles auparavant, avait conçue librement dans un mode différent.

D'autre part, les érudits qui étudient les documents originaux ont souvent beaucoup de peine à en déchiffrer le sens, à cause de la diversité et de la complexité des signes d'écriture qui furent employés aux différentes époques. D'ailleurs, tous les documents antérieurs à l'invention de l'imprimerie peuvent contenir des inexactitudes commises par les copistes, soit involontairement, par lapsus, soit intentionnellement, dans le but de mieux conformer la musique qu'ils écrivaient à la tonalité telle qu'ils la comprenaient.

Il est donc fort naturel que les opinions auxquelles conduit l'étude des documents originaux ne soient pas toujours très concordantes.

573. Ces divergences d'opinion ayant été signalées une fois pour toutes, reportons-nous aux systèmes de plain-chant successivement admis, et examinons sommairement les principaux, savoir :

Le plain-chant grégorien, adopté vers la fin du VIe siècle, et le système de 8 modes (huit premières lignes du Tableau du n° 570), qu'on appellera ci-après abréviativement le ***plain-chant moderne***, non qu'il soit une invention purement moderne, mais parce que la plupart des auteurs modernes l'admettent aujourd'hui, de préférence au système de XIV tons.
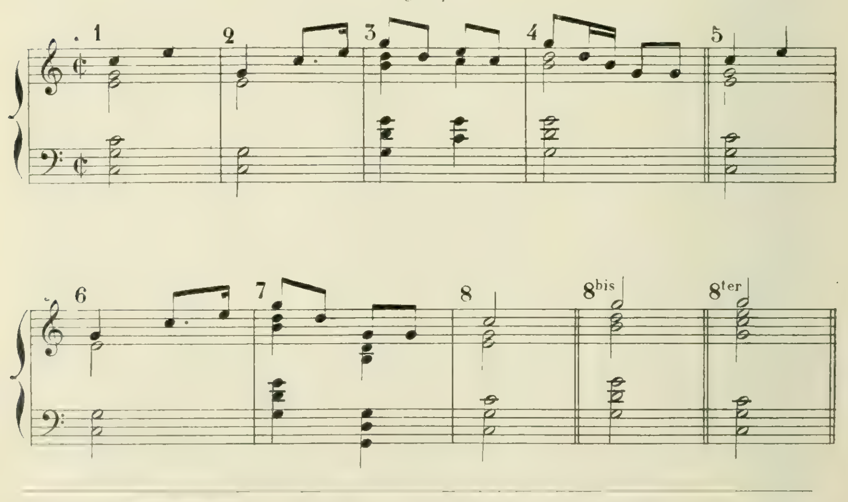
PLAIN-CHANT GRÉGORIEN.

574. Il est évidemment difficile de savoir de façon certaine quelle est en réalité l'idée théorique d'après laquelle a été conçu, il y a treize siècles, le rite grégorien. On sait toutefois que la quarte et la quinte ont longtemps passé pour être les seuls intervalles réellement consonants; de là résulte vraisemblablement la conception de ce qu'on a appelé plus haut les modes quintés et les modes quartés; or, dans la tonalité grégorienne, les modes de rang impair (authentiques) sont quintés et ceux de rang pair (plagaux) sont quartés.

575. Les tonalités grégoriennes se classent donc en deux types nettement tranchés; les modes plagaux ont un caractère esthétique tout spécial, bien différent de celui des modes authentiques : ils nous laissent une sensation d'inachevé qu'on pourrait exprimer dans le langage moderne en disant qu'ils nous font l'effet de finir sur la dominante; ceci résulte de ce que les deux notes principales des modes plagaux forment une quarte dont la finale F est la base et la prédominante P le sommet [1]; or, nous avons vu que, quand deux sons différant de quarte se trouvent en présence, c'est au plus élevé des deux que l'ensemble tend à rattacher : nous sommes donc portés à concevoir la prédominante P comme tonique et la finale F comme dominante.

576. En raison de cette sensation d'inachevé, résultant de ce que la note finale de la mélodie n'est pas celle à laquelle la gamme rattache, les terminaisons plagales con-

Fig. 327.



(1) Ceci ne serait pas applicable aux plagaux modernes, car, contrairement aux plagaux grégoriens, ils ne sont pas tous quartés.

viennent parfaitement pour rendre musicalement ce que l'écriture ordinaire exprime par des points d'interrogation ou de suspension, en sorte qu'une phrase plagale appellerait assez naturellement une réponse faite en tonalité authentique, notamment dans le ton authentique fondé sur le même couple de notes principales, c'est-à-dire dans le ton *copulé* [1]. Aussi trouve-ton en musique d'innombrables airs composés de la même façon que l'exemple de huit mesures cité ci-dessus (*fig.* 327).

Cet exemple est formé de deux moitiés, fondées l'une et l'autre sur les deux notes *do* et *sol*; ces deux moitiés finissant, l'une (mesures 1 à 4) sur la dominante (*sol*), l'autre (mesures 5 à 8) sur la tonique (*do*), pourraient, avec la terminologie grégorienne, être qualifiées respectivement de plagale et d'authentique.

577. Utilisons maintenant le même exemple pour montrer l'ambiguïté que peut parfois présenter la tonalité grégorienne. Cet exemple, dont la mesure finale est écrite de trois façons différentes, admet par suite trois versions distinctes, correspondant respectivement à l'emploi des mesures 8, 8 *bis* et 8 *ter*.

Dans la première version, considérons la mélodie formée par le dessus; la tonalité à laquelle elle appartient n'est pas au nombre de celles qu'avait choisies saint Grégoire: mais, si l'on voulait la qualifier avec la terminologie grégorienne, on l'appellerait *do* authentique [2] (finale *do*, dominante *sol*). Dans la deuxième version, au contraire, le chant formé par le dessus appartiendrait au ton de *sol* plagal (finale *sol*, dominante *do*) : ces deux tonalités copulées, *do* authentique et *sol* plagal, se différencient très clairement l'une de l'autre, si le chant du dessus a été accompagné de l'harmonie indiquée, ou a été compris dans le sens que précise cette harmonie.

Mais, si le chant est dépourvu de tout accompagnement, comme c'est le cas en musique grégorienne. le fait de terminer la mélodie sur la dominante *sol* n'impose plus le caractère plagal aussi nécessairement que dans le cas précédent; rien n'empêche. en effet, l'auditeur d'interpréter la mélodie comme l'indique l'harmonie de la troisième version. c'est-à-dire. de considérer *sol* comme formant le sommet de l'échelle *do* et non plus la base de l'échelle *sol* : ainsi comprise, la mélodie n'est plus authentique, puisqu'elle ne finit pas sur *do*, mais elle est encore bien moins plagale (bien que finissant sur *sol*), puisqu'elle se termine sur l'échelle *do* et non sur l'échelle *sol*; en réalité, l'air est ce que nous avons appelé ***plagien,*** et a par suite un caractère tonal un peu analogue au caractère authentique.

578. Les huit tons grégoriens se répartissent en quatre couples à chacun desquels s'applique la remarque précédente, parce que les deux tons du même couple sont fondés sur les deux mêmes notes principales (tons copulés); ainsi le mixolydien (*sol* authentique : F = *sol*, P = *ré*) et l'hypomixolydien (*ré* plagal : F = *ré*. P = *sol*) utilisent tous deux principalement les notes *sol* et *ré* (et leurs échelles). Tout air de ces tonalités devra être réputé en *sol* authentique ou en *ré* plagal suivant qu'il se terminera sur *sol* ou sur *ré*; mais si, en écoutant une mélodie hypomixolydienne, l'auditeur en conçoit le *ré* final comme appartenant à l'échelle *sol*, et non à l'échelle *ré*, la mélodie lui semblera avoir un caractère esthétique peu différent de l'authentique et très différent du plagal.

Cette sorte d'ambiguïté, qu'on peut observer dans le système grégorien, n'existe pas, comme nous le verrons, dans le système moderne [3].

579. Quant à la confusion que l'on pourrait faire entre l'hypomixolydien (*ré* plagal) et le dorien (*ré* authentique) qui emploient exactement les huit mêmes notes, cette confu-

---

(1) On appellera dans ce qui suit *tons copulés* tout groupe de deux tons fondés sur le même couple de notes principales.

(2) On devrait aussi, conformément à la terminologie du plain-chant, qualifier cette version de *mixte,* parce qu'elle emprunte au plagal copulé une partie de son étendue.

(3) Du moins, dans le système de 8 modes, car le système de XIV tons admet les mêmes notes principales *do* et *sol* pour le VIIIe et le XIIIe ton.

sion a peu de chances de se produire, parce que les deux modes sont, l'un quarté, l'autre quinté, en sorte que, théoriquement, l'un est fondé sur *ré* et *sol*, et l'autre sur *ré* et *la* : telle est du moins la différence qu'ils présentent au point de vue de l'harmonie [1]; au point de vue des *nombres,* ils en présentent une autre, consistant en ce que certaines de leurs notes ne sont que gétophones, c'est-à-dire ne sont semblables qu'à des commas près.

PLAIN-CHANT MODERNE.

580. Dans ce système, comme dans le précédent, on reconnaît l'existence de huit modes, les quatre modes de rang impair portant encore le nom d'*authentiques,* et les quatre modes de rang pair, celui de *plagaux;* mais la définition de ces modes n'est plus la même et comporte la considération d'une nouvelle note qui a été désignée par L (limite de l'étendue des voix) dans le Tableau du n° 570 : c'est la note à laquelle commence et finit la série de sons constituant la gamme.

Le Tableau précité indique les positions des notes principales, savoir : F (finale), P (prédominante) et L (limite).

Pour les tons authentiques, les finales sont *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, comme en tonalité grégorienne; de même que dans cette tonalité, les notes limites se confondent avec les finales et continuent d'être : *ré*, *mi*, *fa*, *sol*; mais les prédominantes ne sont plus toujours à intervalle de quinte au-dessus de la finale : pour le troisième mode, l'intervalle est de sixte.

Pour les modes plagaux, les différences sont plus prononcées : les finales ne sont plus *la*, *si*, *do*, *ré*, mais *ré*, *mi*, *fa*, *sol,* se trouvant ainsi haussées d'une quarte; quant aux notes limites, au lieu de coïncider avec les finales, elles sont prises à une quarte plus bas, ce qui les restitue à leurs anciennes places : *la*, *si*, *do*, *ré*; enfin, les prédominantes ne sont plus toujours à intervalle de quarte au-dessus de la finale : pour les deuxième et sixième modes, l'intervalle est de tierce.

On remarquera que la définition du plagal moderne comporte, comme celle du plagal grégorien, un intervalle systématiquement égal à une quarte; mais, dans le plagal grégorien, cette quarte, étant la distance de la prédominante au-dessus de la finale, avait une grande importance esthétique et une forte influence tonale; tandis qu'en plagal moderne, la quarte, étant la distance de la note limite au-dessous de la finale, n'a plus qu'un intérêt pratique, au point de vue de l'étendue des voix.

581. Comparant les indications contenues dans le numéro précédent aux définitions données au début du présent article (n°s 563 et suivants), on voit que les modes du système de plain-chant moderne semblent bien appartenir aux différents types désignés sous les noms de ***tiercés, quartés, quintés*** et ***sixtés***.

Et, de fait, il en est à peu près ainsi; toutefois si, au lieu de considérer seulement la

[1] Peut-être pourra-t-on, à première vue, trouver illogique de parler d'harmonie et d'échelles à l'occasion du plain-chant grégorien, puisqu'à l'époque où il fut institué on n'employait pas l'harmonie. Cependant, un musicien qui improvisait une chanson ou qui composait un air sur son luth ou sa cithare, avait beau être limité par la force des choses aux ressources de la mélodie, il ne lui en était pas moins loisible de considérer dans telle ou telle échelle les notes dont il composait sa phrase musicale. C'est ainsi que des airs, où la même note se répète continuellement, et qui peuvent sembler monotones à certains auditeurs, apparurent, au contraire, comme très variés à celui qui les composa, parce que cette note, pivot d'une modulation incessante, se présentait à lui tantôt dans une échelle, tantôt dans une autre; mais, faute d'harmonie, les modulations qu'il concevait restaient inexprimées, à l'état latent pour ainsi dire; et c'est pourquoi tel air de plain-chant, qui charme tant certains musiciens, paraît assez terne à d'autres.

Assurément, on peut imaginer théoriquement le cas d'un mélodiste maniant une tonalité sans concevoir aucune parenté entre les degrés de sa gamme; mais, quand on chante certains airs de plain-chant, on « sent » les échelles successives avec une telle netteté qu'on ne peut guère s'en attribuer la découverte et admettre qu'elles ont échappé à l'auteur de la mélodie. Ainsi, dans le *Te Deum* du troisième mode, mixte (*Cantus diversi,* p. 56 de l'édition Lecoffre), la mélodie semble osciller continuellement, de l'échelle *do* (prédominante du troisième mode) vers les échelles *mi* et *la* (connexes à *do*) ou *sol* (voisine de *do*); et il ne semble pas possible que l'auteur de ce chant admirable l'ait composé sans avoir eu le sentiment des relations existant entre les divers sons qu'il employait.

définition des modes du plain-chant, on examine la musique elle-même, on ne manque pas de trouver certaines contradictions.

Par exemple, dans tel air classé dans le deuxième mode (finale *ré*; prédominante *fa*), les notes *ré* et *fa* devraient avoir les rôles prépondérants; or, on observe parfois que ces rôles appartiennent plutôt aux notes *ré* et *sol*; ou bien encore un air classé dans le troisième mode (finale *mi*, prédominante *do*) évoquera, à la lecture, non seulement les échelles *mi* et *do*, mais d'autres encore. Ces contradictions entre la musique de plain-chant transmise par la tradition et sa classification théorique s'expliquent facilement :

582. Ainsi, les airs écrits en *ré* peuvent être tiercés, quartés, quintés ou sixtés; or, la classification moderne n'admet que deux modes de *ré*, l'un quinté (premier mode), l'autre tiercé (deuxième mode); par conséquent, un air écrit dans le mode de *ré* quarté (hypomixolydien) de la tonalité grégorienne ne sera à sa place ni dans le premier ni dans le deuxième mode du système moderne; pour le traduire exactement dans ce système, il faudrait, puisque c'est un mineur pseudique quarté, le transposer dans le quatrième mode (finale *mi*, prédominante *la*) qui est la seule tonalité mineure quartée du système; mais, pour lui conserver le genre pseudique, il faudrait diéser constitutivement le *fa* et le *do*, ce qui ne serait pas conforme à l'usage du plain-chant.

583. Quant aux contradictions consistant en ce que certaines mélodies, telles que le *Te Deum* du troisième mode (finale *mi*, dominante *do*) cité plus haut ([1]), n'évoquent pas seulement les deux échelles (*mi* et *do*), dont le mode devrait théoriquement se contenter, mais encore une ou plusieurs autres échelles, ces contradictions ont, en définitive, la même cause première que la précédente : « l'esprit souffle où il veut » et, quand il inspire le musicien, c'est sans avoir égard aux classifications qu'il a plu au théoricien d'inventer. Et, comme les classifications ne prévoient pas tous les cas possibles, il est naturel que certains airs cadrent mal avec elles.

584. Il serait curieux de chercher maintenant d'après quelles idées théoriques on a été conduit à adopter pour la tonalité du plain-chant le système moderne.

Sans tenter de résoudre cette question par une analyse directe, nous procéderons par synthèse; nous étudierons d'abord les conditions générales que doivent remplir tous les systèmes possibles; nous chercherons ensuite quel est, parmi ces systèmes, celui qui semble se présenter le plus naturellement à l'esprit du théoricien.

SYSTÈMES POSSIBLES.

585. Formons toutes les tonalités tiercées, quartées, quintées et sixtées que les sept gammes palétypes permettent de concevoir, sans avoir égard au plus ou moins grand mérite esthétique des tonalités ainsi définies. Nous obtiendrons de cette façon vingt-huit modes, dont le Tableau suivant présente synoptiquement les caractéristiques:

---

(1) *Voir* la fin du renvoi du n° 579.

Tableau des vingt-huit modes tiercés, quartés, quintés et sixtés.

Tiercés.	Quartés.	Quintés.	Sixtés.
F = *ré* P = *fa* (2) (II)	F = *ré* P = *sol*	F = *ré* P = *la* (1) (I)	F = *ré* ★★ P = *si*
F = *mi* P = *sol*	F = *mi* P = *la* (4) (IV)	F = *mi* ★★ P = *si*	F = *mi* P = *do* (3) (III)
F = *fa* P = *la* (6) (VI)	F = *fa* ★★ P = *si*	F = *fa* P = *do* (5) (V)	F = *fa* P = *ré*
F = *sol* ★★ P = *si*	F = *sol* P = *do* (8) (VIII)	F = *sol* P = *ré* (7) (VII)	F = *sol* P = *mi*
F = *la* P = *do* (X)	F = *la* P = *ré*	F = *la* P = *mi* (IX)	F = *la* P = *fa*
F = *si* ★ P = *ré*	F = *si* ★ P = *mi* (XII)	F = *si* ★ P = *fa* (XI inus.	F = *si* ★ P = *sol*
F = *do* P = *mi* (XIV)	F = *do* P = *fa*	F = *do* P = *sol* (XIII)	F = *do* P = *la*

N.-B. — Les numéros entre parenthèses sont ceux des 8 modes ou des XIV tons définis plus haut (Tableau du n° 570).

Toutes ces solutions sont distinctes; mais elles sont copulées ([1]) deux à deux, car les tierces et les quartes ayant pour renversements les sixtes et les quintes, à tout mode tiercé ou quarté doit correspondre un mode sixté ou quinté fondé sur le même couple de notes principales.

586. Pratiqués en toute rigueur, sans aucun accident, quelques-uns de ces modes, notamment ceux qui sont fondés sur le triton *si fa* (*si* quinté) ou *fa si* (*fa* quarté) seraient d'une extrême dureté. Pour ne conserver que les modes les plus doux, on peut éliminer, d'une part, les quatre modes marqués d'un astérique dans le Tableau précédent ([2]), parce que la gamme sitype d'où ils dérivent, diatonique en apparence, mais chromatique en réalité, contient le rapport très dur de quarte augmentée. On peut, de même, éliminer les quatre modes qui, dans le même Tableau, sont marqués de deux astérisques, car, leur note prédominante étant *si*, ces modes ne permettent pas (à moins de diéser *fa*) d'employer, ou tout au moins de concevoir, l'harmonie de la prédominante. Les huit modes fondés sur les couples de notes comprenant la note *si* étant ainsi éliminés, les modes du Tableau du n° 585 se réduisent à vingt, copulés deux à deux.

587. L'emploi simultané de deux tons copulés exposant, comme on l'a vu plus haut

(1) Pour la définition de ce mot, *voir* le renvoi du n° 576.

(2) Nous trouvons cependant, parmi ces modes, celui de *si* quarté qui fait partie, sous le n° XII, du système de plain-chant de XIV tons.

Pour comprendre comment cette tonalité a pu être acceptée par des musiciens repoussant l'emploi du triton, il suffit de considérer que le XII° ton (*si* quarté : finale *si*, prédominante *mi*) aurait une constitution identique à celle du 4° mode ou IV° ton (*mi* quarté : finale *mi*, prédominante *la*) si la note *fa* (ou *mi*♯) y était remplacée par *fa*♯. Mais on n'a pas à faire usage de cette note accidentée, si l'on s'abstient de faire entendre la dominante et si l'on n'emploie la note *fa* qu'après oscillation dans un ton tel que *sol*, corrélatif de *si*, où elle ne comporte pas d'accident, du moins dans la variante majeure pseudique. Au surplus, la note *fa* peut apparaître de bien d'autres manières, car, ainsi qu'on l'a souvent fait observer, un même fait musical peut varier selon le point de vue auquel on l'envisage. C'est ainsi que le mode dont il s'agit, quand on le considère comme le plagien de *mi* mitype, comporte les mêmes notes que cette gamme, donc notamment un *fa* naturel, et ne dépend plus en rien du triton.

(n° 578), à une certaine ambiguïté, on peut, dans chaque couple de tons copulés, ne prendre qu'un seul de ses deux tons : on aboutit ainsi à un système de dix tons ou modes. Il va de soi que le système auquel on arrive varie selon que, dans chaque couple, on a éliminé tel ou tel des tons copulés : les systèmes possibles sont donc nombreux.

SYSTÈME MODERNE.

588. Il serait sans intérêt de former tous ces systèmes. Il est, au contraire, curieux de chercher à édifier, arbitrairement, il est vrai, mais logiquement, un système de tonalités comprenant aussi peu de modes que possible ; en opérant ainsi, en effet, nous aboutirons à un système qui n'est autre que le système moderne de plain-chant.

589. Et d'abord, de quelle note partirons-nous ? On sait qu'au point de vue de la succession des intervalles, la note *ré* jouit d'un privilège consistant en ce que, si l'on range les notes en les échelonnant par secondes, ou par tierces, ou par quartes, etc., ces intervalles, tantôt majeurs, tantôt mineurs, se succèdent suivant des lois variables, mais toujours symétriques par rapport à *ré* ; pour s'en assurer, il suffit de jeter les yeux sur le Tableau suivant, où la valeur des intervalles successifs est exprimée en grades : on voit, par exemple, que, dans la série par secondes, les deux secondes contiguës à *ré* sont majeures (2^{gr}) ; les deux secondes suivantes sont mineures (1^{gr}) ; les deux suivantes majeures (2^{gr}), etc. et ainsi de suite symétriquement par rapport à *ré*.

Échelonnement.	Série de notes.														
Secondes...	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*	*do*	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*	*do*	*ré*
	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	
Tierces.....	*ré*	*fa*	*la*	*do*	*mi*	*sol*	*si*	*ré*	*fa*	*la*	*do*	*mi*	*sol*	*si*	*ré*
	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	
Quartes	*ré*	*sol*	*do*	*fa*	*si*	*mi*	*la*	*ré*	*sol*	*do*	*fa*	*si*	*mi*	*la*	*ré*
	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	
Quintes.....	*ré*	*la*	*mi*	*si*	*fa*	*do*	*sol*	*ré*	*la*	*mi*	*si*	*fa*	*do*	*sol*	*ré*
	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	
Sixtes......	*ré*	*si*	*sol*	*mi*	*do*	*la*	*fa*	*ré*	*si*	*sol*	*mi*	*do*	*la*	*fa*	*ré*
	9	8	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9	8	9	
Septièmes...	*ré*	*do*	*si*	*la*	*sol*	*fa*	*mi*	*ré*	*do*	*si*	*la*	*sol*	*fa*	*mi*	*ré*
	10	11	10	10	10	11	10	10	11	10	10	10	11	10	

Si, comme beaucoup de théoriciens, nous avons l'illusion que les tonalités sont formées en superposant des intervalles suivant certains ordres ([1]), nous prendrons pour point de départ la note *ré* ([2]) et nous l'adopterons pour base de la première de nos gammes. Nous adopterons aussi comme toniques les notes suivantes *mi*, *fa*, *sol* ; mais nous ne prendrons pas *si*, sur lequel on ne peut fonder qu'une fausse échelle ; enfin, pour réduire le système au minimum, nous laisserons également de côté les notes *la* et *do*, parce que les séries d'intervalles que présentent les gammes de *la* et de *do* peuvent aussi s'obtenir avec les gammes de *ré* et de *fa*, à condition d'y bémoliser la note *si* ; en définitive, nous adopterons les gammes de *ré, mi, fa, sol*, étant entendu que, dans celles de *ré* et de *fa*, la note *si* peut être bémolisée.

([1]) Ceci est une illusion, puisque les tonalités sont fondées, non sur l'ordre de succession des intervalles conjoints, mais sur les rapports des divers degrés à la tonique (7e Partie, *Intervalles*, nos 449 et suiv.)

([2]) Comme le firent bien des inventeurs de systèmes, notamment saint Ambroise et saint Grégoire.

590. Avec ces quatre gammes, nous formerons d'abord les tonalités fondées sur l'intervalle le plus simple, c'est-à-dire les tonalités quintées; toutefois, nous ne formerons pas le mode de *mi* quinté, parce que sa prédominante serait *si* qui n'est pas base d'échelle; à défaut de l'intervalle de quinte, choisissons l'un des intervalles les plus simples après celui de $\frac{3}{2}$; ce sont $\frac{4}{3}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{5}{3}$, $\frac{8}{5}$, $\frac{6}{5}$, etc.; parmi ces intervalles, celui de $\frac{4}{3}$ pourrait être adopté; mais, comme il va être pris quand nous formerons la série des modes quartés, passons au suivant; l'intervalle de $\frac{5}{4}$ conduirait à une note accidentée *sol♯*; il en serait de même pour l'intervalle $\frac{5}{3}$ qui conduirait à *do♯*; ces intervalles étant impossibles (¹), adoptons le suivant $\frac{8}{5}$ qui conduit à *do*, sixte de *mi*. Nous avons donc ainsi une première série de quatre modes :

ré quinté,
mi sixté,
fa quinté,
sol quinté.

Reprenant maintenant les quatre mêmes gammes, cherchons à fonder sur elles des modes quartés. Nous n'adopterons pas celui de *ré* quarté, parce que nous avons déjà celui de *sol* quinté, avec lequel *ré* quarté serait copulé. Nous pourrions prendre, en remplacement, soit *ré* tiercé, soit *ré* sixté; mais, comme ce dernier aurait pour prédominante la note *si* qui n'est pas base d'échelle, nous adopterons *ré* tiercé. Les modes de *mi* quarté et de *sol* quarté, ne donnant lieu à aucune difficulté, seront adoptés. Le mode de *fa* quarté, ayant *si* pour prédominante, sera rejeté parce qu'il serait fondé sur l'intervalle complexe de triton. Des deux modes, *fa* tiercé et *fa* sixté, pouvant être pris en remplacement, on choisira le premier, parce que *fa* sixté serait copulé avec le mode de *ré* tiercé déjà adopté. En définitive, nous formons ainsi une seconde série de quatre modes :

ré tiercé,
mi quarté,
fa tiercé,
sol quarté.

On voit que les huit modes ainsi obtenus sont identiques à ceux qui composent le système moderne de plain-chant, savoir : les quatre premiers aux modes authentiques et les quatre derniers aux modes plagaux.

ARTICLE VII. — Quintains.

591. La tonalité chinoise comprend quatre modes possédant chacun cinq sons et conformes respectivement aux quatre types de quintains suivants :

1er mode :	*sol*	*la*	*do*	*ré*	*fa*
2e mode :	*do*	*ré*	*fa*	*sol*	*la*
3e mode :	*ré*	*fa*	*sol*	*la*	*do*
4e mode :	*fa*	*sol*	*la*	*do*	*ré*

Ces gammes sont classées par plusieurs auteurs dans la tonalité digène; mais nous avons dit (renvoi du n° 511) qu'elles correspondent à des nombres beaucoup plus simples, quand on conçoit en tonalité trigène le substratum mathématique sur lequel elles reposent.

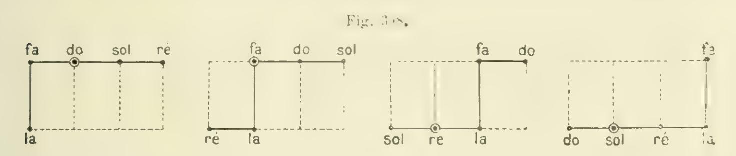
(¹) Puisqu'ils conduisent à des notes accidentées, étrangères à la tonalité dont il est question ici.

592. Procédons, en effet, pour les quintains comme nous l'avons fait plus haut pour les septains palétypes; désignons par

fa, *do*, *sol*, *ré*, *la*

les cinq notes auxquelles les partisans de la tonalité digène attribuent un échelonnement égal à la quinte $\frac{3}{2}$, mais considérons cet échelonnement comme pouvant n'être que gétophone de cette quinte, et formons toutes les combinaisons que permet l'emploi des notes *fa*, ***do***, ***sol***, ***ré***, ***la*** ainsi définies; nous obtenons de la sorte les huit schémas de cinq sons occupant la cinquième ligne de la figure 317 (n° **550**). De même que, dans la recherche des septains palétypes, nous sommes conduits à éliminer plusieurs de ces schémas, parce qu'ils sont dépourvus de la note à laquelle ils rattacheraient naturellement, et les schémas à prendre en considération se réduisent à quatre ([1]), savoir

Fig. 328.



lesquels rattachent respectivement aux notes

do — *fa* — *ré* — *sol*

et représentent, par suite, les modes chinois désignés ci-dessus sous les numéros

2 — 4 — 3 — 1

Ainsi, la tonalité trigène fournit, pour les quintains de notes échelonnables par quintes, un système de quatre schémas correspondant précisément au système de quatre modes de la tonalité chinoise.

593. Pour s'assurer que le substratum trigène est plus simple que le digène, il suffit de considérer, par exemple, la figure suivante (*fig.* 330) représentant le mode chinois de *ré*, savoir : par cinq sons en ligne droite, pour la tonalité digène, et par cinq sons dans un rectangle, pour la tonalité trigène.

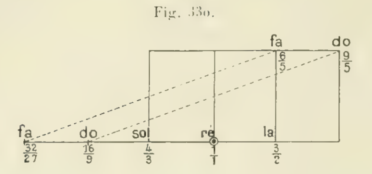
([1]) Ici, comme plus haut, le nombre des schémas à considérer se réduit à quatre pour la raison suivante : les cinq (ou sept) sons à combiner appartenant à la tonalité trigène, doivent se placer dans le douzain chromatique; d'autre part, leur échelonnement doit être égal à $Q_1 = \frac{3}{2}$ ou à $Q_2 = \frac{40}{27}$, à l'exclusion de Q_3, qui n'est qu'une sixte majeure bidiminuée. Ceci revient à dire que les cinq (ou sept) sons à combiner doivent se succéder l'un à l'autre, soit comme *b* à *a*, soit comme *e* à *d* (voir *fig.* 329). Il suit de là qu'eu égard aux dimensions du rectangle, les sons ne

Fig. 329.

a *b* *c* *d*
e *f* *g* *h*

peuvent que se succéder de gauche à droite dans la même ligne, en allant à la ligne quand ils ont atteint le bord droit du rectangle : il y a donc quatre schémas distincts, correspondant aux quatre cas où l'on commence la série en des points tels que *a*, *b*, *c* ou *d*; et il n'y en a que quatre distincts, car, en commençant en des points tels que *e*, *f*, *g* ou *h*, on retrouverait des schémas semblables aux précédents.

Fig. 330.



Il est évident que les notes *fa* et *do* forment avec la tonique *ré* des rapports beaucoup plus simples en tonalité trigène $\left(\frac{6}{5} \text{ et } \frac{9}{5}\right)$ qu'en tonalité digène $\left(\frac{32}{27} \text{ et } \frac{16}{9}\right)$; aussi est-il probable que, même si les théoriciens chinois ont imaginé cette gamme en la fondant sur un substratum digène, les musiciens qui l'emploient doivent le plus souvent la concevoir et la sentir en tonalité trigène.

ARTICLE VIII. — Remarques sur les gammes trigènes.

SUPÉRIORITÉ DES GAMMES TERNAIRES.

594. Nous avons défini plus haut (*Genèse,* n° 92) la gamme comme un groupe de notes formant avec l'une d'entre elles des rapports assez simples pour que l'intelligence les saisisse facilement; donc, tout groupe de notes choisies dans la collection des rapports simples constituera une gamme et permettra d'écrire de la mélodie.

Mais, si la gamme que l'on constitue doit se prêter à l'emploi de l'harmonie, il faut tenir compte de ce fait, établi antérieurement (*Genèse,* n° 66), qu'il n'existe que deux combinaisons de sons absolument consonantes, l'échelle majeure et l'échelle mineure. Donc, si la gamme doit être employée en harmonie, il est bon de choisir ses degrés, non pas au hasard, mais par groupes de trois susceptibles d'être associés en échelles; ces échelles formeront précisément les accords consonants fondamentaux de la tonalité ainsi constituée [1].

Les huit gammes ternaires, étant formées des notes de trois échelles voisines, ne sont donc pas seulement mélodiques, elles sont aussi harmoniques.

595. Elles ont, en outre, une autre qualité qu'on pourrait exprimer en disant qu'elles sont naturelles, c'est-à-dire indépendantes de toute convention, en ce sens que l'ensemble de leurs degrés rattache naturellement à la tonique. On sait qu'il n'en est pas toujours ainsi; reportons-nous, par exemple, à la figure 318 (n° 551); on a vu que le schéma n° 1 est commun aux gammes de *do* majeur normal et de *mi* mitype, et que le schéma n° 2 est commun aux gammes de *la* mineur normal et de *fa* fatype; mais les rattachements naturels de ces deux schémas se font respectivement vers *do* et *la* et non vers *mi* et *fa*; par suite, les gammes ternaires de *do* et de *la* sont plus naturelles que celles de *mi* et de *fa*.

596. Les gammes ternaires possèdent donc de très grandes qualités musicales; et parmi elles, celle qui les possède au plus haut degré, c'est la plus simple de toutes, la gamme majeure normale, caractérisée par la série de nombres déjà souvent rencontrée :

N : 24 27 30/32 36/40/45 48.

Il semble donc que cette gamme est celle que les Anciens auraient dû découvrir tout d'abord; or, en réalité, ils ont, au contraire, commencé par des tonalités mineures.

S'il en est ainsi, c'est apparemment qu'ils étaient guidés par des théories contestables.

---

(1) La réunion des notes appartenant à des échelles différentes donnant ce qui a été appelé plus haut *harmonie dissonante*.

Mais, la nature ne perdant jamais ses droits, le sens esthétique des artistes et le bon sens de la masse ont fini par vulgariser l'emploi du mode majeur, de même qu'ils ont imposé aux théoriciens l'abandon des harmonies, dites *savantes*, de la quinte et de la quarte (symphonie et diaphonie), et leur remplacement par celle de tierce et quinte (échelles).

En définitive, la mélodie et l'harmonie les plus conformes à notre nature ont fini par prévaloir sur ce qu'on avait tenté de fonder sur de faux systèmes scientifiques.

Mais quels pouvaient être ces faux systèmes?

597. Il est évidemment impossible de deviner quelle fut exactement l'idée théorique du musicien qui conçut le premier, il y a tant de siècles, les gammes appelées ci-dessus *palétypes;* toutefois, on peut faire à ce sujet les remarques suivantes :

Les Anciens ne connaissaient aucun instrument permettant, comme la sirène des physiciens modernes, de mesurer les N des sons; mais ils employaient le sonomètre qui fournit leurs L; ils devaient donc fonder leurs théories, non sur les N, mais sur les L.

Cherchons donc ce que représente, quand on l'interprète en L, la série précédente, préalablement prise en sens inverse de façon qu'elle corresponde encore à une gamme ascendante.

598. Puisque la série N : 24/27/30/32/36/40/45/48 représente une gamme majeure normale authentique ascendante, la série

$$N : \frac{1}{24}\Big/\frac{1}{27}\Big/\frac{1}{30}\Big/\frac{1}{32}\Big/\frac{1}{36}\Big/\frac{1}{40}\Big/\frac{1}{45}\Big/\frac{1}{48}$$

représente (voir *Contrepoint*, nos **122** et suiv.) une gamme mineure normale plagienne descendante, et, en raison de la relation connue NL = 1, il en est de même pour la série

L : 24/27/30/32/36/40/45/48,

d'où il suit que la formule

L : 48/45/40/36/32/30/27/24

représente une gamme mineure normale plagienne ascendante.

Donc, si l'on interprète les nombres en L, la première gamme que l'on rencontre dans la théorie, celle qui correspond à la série de nombres la plus simple, c'est celle que nous avons appelée plus haut *mineure normale plagienne* et qui peut être exprimée par les notes

mi, fa, sol, la, si, do, ré, mi.

Pour réaliser cette gamme comme le faisaient les Grecs, au moyen de deux tétracordes embrassant chacun une étendue de quarte $\frac{4}{3}$ et disjoints d'une seconde $\frac{9}{8}$, il suffit d'employer les tétracordes suivants :

	N° 1.					N° 2.		
mi		*fa*	*sol*	*la*	*si*	*do*	*ré*	*mi*
	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	
		$\frac{4}{3}$				$\frac{4}{3}$		

Nous avons fait remarquer plus haut (*Genèse*, n° **91**) combien cette gamme, fondée sur l'échelle *la*, est à la fois semblable et dissemblable à deux autres gammes de *mi*, savoir : *mi* antiplagien de *do*, fondé sur l'échelle *do*, et *mi* phrygien, fondé sur l'échelle *mi*; mais, pour ces deux dernières gammes, le tétracorde n° **2** indiqué ci-dessus aurait sa troisième

corde (*ré*) trop basse d'un comma $\frac{81}{80}$, et devrait être remplacé par le suivant :

N° 2 *bis*.

si		*do*		*ré*		*mi*
	$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$	
			$\frac{4}{3}$			

dont les intervalles sont identiques à ceux du tétracorde n° 1.

En définitive, un théoricien raisonnant en L (et en tonalité trigène) rencontre, comme première gamme, la gamme mineure de *mi*, plagien de *la*; et, s'il ne remarque pas la différence entre les tétracordes nos 1 et 2, ou si, l'ayant remarquée, il remplace arbitrairement le tétracorde n° 2 par le tétracorde n° 2 *bis*, avec lequel la gamme se compose de deux moitiés exactement pareilles, la gamme se présentant comme la plus simple peut être interprétée comme celle de *mi* phrygien ou celle de *mi*, antiplagien de *do* majeur.

599. Mais ce qui vient d'être dit s'applique au cas d'un théoricien raisonnant dans la tonalité trigène qui fait l'objet du présent Chapitre. S'il raisonnait en tonalité digène, il rencontrerait encore une gamme mineure, mais ce serait celle de *ré*.

En effet, considérons une gamme digène en L, et, pour plus de simplicité, prenons-la sous la forme de gamme par quintes; elle est représentée d'une façon générale par une progression géométrique de sept termes ayant pour raison la quinte $\frac{2}{3}$; de ces séries, la plus simple est celle dans laquelle le terme médian est pris pour terme de référence et vaut $\frac{1}{1}$; cette gamme par quintes est

$\left(\frac{3}{2}\right)^3$	$\left(\frac{3}{2}\right)^2$	$\left(\frac{3}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{1}\right)$	$\left(\frac{2}{3}\right)$	$\left(\frac{2}{3}\right)^2$	$\left(\frac{2}{3}\right)^3$
fa	*do*	*sol*	*ré*	*la*	*mi*	*si*

C'est donc une gamme de *ré*.

600. En résumé, on voit que c'est seulement si l'on calcule en N et en tonalité trigène que la théorie se trouve d'accord avec le sentiment musical pour indiquer comme gamme la plus simple celle du type

do ré mi fa sol la si do.

Si, au contraire, on calcule en L, la gamme la plus simple que l'on rencontrera sera, savoir : en tonalité digène

ré mi fa sol la si do ré,

et en tonalité trigène

mi fa sol la si do ré mi.

DÉSUÉTUDE DE CERTAINS SEPTAINS.

601. Nous venons de voir que les musiciens, guidés par des théories discutables, ont d'abord pratiqué des gammes dont quelques-unes étaient semblables aux gammes appelées plus haut *gammes ternaires anciennes* (genres normaux et pseudiques), tandis que quelques autres différaient des précédentes par l'abaissement du IIe degré (gamme mitype) ou par l'élévation du IVe (gamme fatype).

Ces altérations rendaient les gammes moins simples, et l'on sait que, plus une gamme est complexe, moins il est naturel et facile de s'y accoutumer et de la goûter. Aussi les musiciens n'ont-ils pas tardé à bémoliser le IVe degré de la gamme fatype, comme, plus

tard, à diéser le IIe degré de la gamme mitype; ces modifications devinrent surtout nécessaires lorsque, l'harmonie ayant été inventée, on voulut faire marcher, avec la partie chargée du chant principal, d'autres parties consonnant avec la première. Les musiciens arrivèrent donc ainsi à ramener toutes les gammes palétypes à des modèles ternaires.

602. Mais les gammes ternaires elles-mêmes sont de simplicités fort inégales; employant de préférence les plus simples, les musiciens en étaient venus à négliger presque complètement les autres; aussi, beaucoup d'ouvrages théoriques parus il y a quelques années n'indiquaient-ils guère pour la gamme que deux types possibles, ceux qui offrent le maximum de consonance, savoir :

le majeur normal

do ré mi fa sol la si do

et le mineur orné

do ré mi♭ fa sol la♭ si♮ do.

Il eût été évidemment fâcheux de continuer à rétrécir ainsi la tonalité en négligeant presque complètement les trente autres gammes diatoniques, et il est heureux qu'une réaction instinctive (peut-être encore un peu confuse) ait commencé à se produire.

LE CHROMATIQUE APPARTIENT A TOUS LES TONS.

603. Les harmonistes emploient souvent cette sorte d'adage, mais sans toujours expliquer *pourquoi* ni *comment* il se peut que le chromatique appartienne à tous les tons.

Examinons successivement les deux parties de la question.

604. Comment le chromatique appartient-il à tous les tons? De bien des façons :

Supposons que le ton dans lequel écrit le compositeur soit celui de *do*. Si le compositeur est familier avec la tonalité diatonique, il passe sans y songer, par homotonie, de l'une à l'autre des trente-deux gammes que présente synoptiquement le Tableau du n° 535, et use ainsi de tous les sons du douzain.

Si le compositeur emploie seulement la tonalité antique, il passe de même, par homotonie, de l'une à l'autre des six gammes diatoniques représentées par la figure 320, n° 553 [1], et se trouve ainsi disposer encore de tous les sons du douzain.

Mais, même si le compositeur se restreint à la tonalité ternaire, il peut encore faire usage des douze mêmes sons; nous avons vu en effet plus haut (6e Partie, *Enharmonie*) que tout ton quelconque dispose des trois accords neutres; or, ces accords étant formés chacun de quatre sons, comprennent à eux trois toutes les notes du douzain [2].

Ceci montre *comment* toute la gamme chromatique peut être employée dans un ton donné quelconque.

605. Reste à voir *pourquoi* cette gamme est toujours composée des douze mêmes sons, quel que soit le ton dans lequel on la prenne?

Ici, il faut distinguer, et reconnaître que ce principe est faux en théorie rigoureuse, mais est approximativement vrai, au point de vue de la pratique.

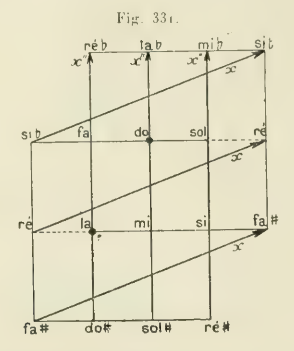
Comparons entre elles deux gammes chromatiques, celle du ton de *la*, et celle d'un autre ton quelconque, *do* par exemple. On voit sur le double schéma suivant que les deux douzains n'ont que six sons en commun; les autres sons ne sont pas identiques mais

(1) Ces six gammes diatoniques correspondent aux cinq premiers et au dernier des sept schémas représentés dans la figure dont il s'agit.

(2) On a recours, dans ce raisonnement, à la considération de l'accord neutre, parce que, dans la pratique, cet accord paraît être le principal agent d'introduction des altérations; mais il va de soi que les altérations peuvent aussi se faire entendre sans intervention de l'accord neutre. Ainsi, lorsqu'on est en *do* majeur, les sept accidents peuvent se présenter, notamment *si* ♭ et *la* ♭ par emploi des autres variantes majeures, *ré* ♭ et *mi* ♭ par oscillation dans les tons ornés de la dominée ou de la dominante, et *fa* ♯ par oscillation dans le ton normal de la dominante.

seulement gétophones, et présentent les petites différences indiquées sur la figure 331 par trois flèches verticales (commas x'') et par trois flèches obliques (commas x).

Fig. 331.



Mais on sait que la gamme chromatique juste peut être remplacée sans trop d'inexactitude par la gamme chromatique tempérée. Opérons cette substitution pour les deux tons ci-dessus considérés : le douzain juste de *la* devient le douzain tempéré de *la*, et, en même temps, le *do* juste est remplacé par le *do* tempéré. Mais le douzain tempéré fondé sur le *do* tempéré a des sons identiques à ceux du douzain tempéré fondé sur le *la* juste, puisque, dans les deux douzains, les sons appartiennent à une seule et même série de notes s'échelonnant à l'intervalle uniforme d'un douzième d'octave : la gamme chromatique de *do* peut donc être confondue avec celle de *la*. Et, comme le raisonnement fait sur le ton de *do* pourrait être répété pour tout autre ton, il s'ensuit que, d'une façon générale, le chromatique peut être considéré comme invariable d'un ton à l'autre, du moins dans la mesure même où l'emploi de la gamme tempérée est admissible.

SEIZAIN.

606. Mais il faut bien reconnaître que, comme on l'a déjà fait observer par ailleurs (*Enharmonie*, n° 332), le comma x'', quoique inférieur au grade, n'est cependant pas négligeable. C'est donc seulement à titre de première approximation qu'on peut en faire abstraction et admettre que le cycle des sons engendrés par les facteurs 2, 3 et 5 se ferme enharmoniquement au bout de douze sons [1]. En réalité, on peut s'habituer à faire la distinction [2] entre, d'une part, les quatre notes

ré♭ *la*♭ *mi*♭ *si*♭

appartenant au douzain, et, d'autre part, leurs gétophones

do♯ *sol*♯ *ré*♯ *la*♯

extérieures au douzain, et situées respectivement à un comma x'' plus bas que les précédentes.

Si l'on fait état de ces quatre nouvelles notes, la gamme chromatique devient un seizain

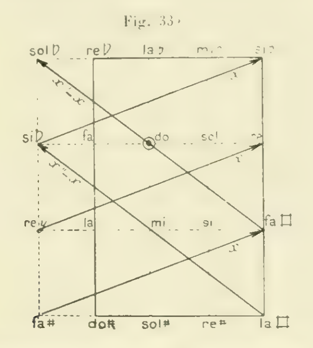
(1) *Voir* le renvoi du n° 512.

(2) Cette distinction n'est pas difficile, et on la fait naturellement, sans exercice préalable, lorsque l'occasion s'en présente. C'est ainsi que, dans la musique de scène comportant orchestre et chant, certaines modulations fondées sur une substitution enharmonique telle que celle de *ré*♭ à *do*♯ font parfois l'effet d'une approximation un peu grossière, et surprennent péniblement l'oreille de l'auditeur. Ceci tient à ce que les sons tempérés, n'existant pas musicalement et ne correspondant à aucun substratum admissible, ne peuvent guère se graver dans la mémoire humaine, en sorte qu'il est souvent impossible au chanteur de fausser sa gamme de façon à observer le tempérament que suivent par construction les instruments à sons fixes.

comprenant, pour le ton de *do*, sept notes naturelles, cinq notes diésées et quatre notes bémolisées.

607. La figure suivante représente à la fois ce seizain et le vingtain qu'on obtiendrait en annexant au seizain les quatre notes situées à sa gauche.

Fig. 332.



Ces dernières sont, après les notes du seizain, celles dont les rapports à *do* s'expriment par les nombres les moins complexes. On remarquera qu'elles ne diffèrent que très peu de celles du seizain ; les valeurs des différences sont indiquées sur la figure 332 par des flèches, savoir : trois flèches dirigées vers la droite, valant le comma x, environ la moitié de x'', et deux flèches dirigées vers la gauche, valant $x''-x$, c'est-à-dire encore la moitié environ de x'' : la substitution du vingtain au seizain compliquerait donc singulièrement la tonalité sans accroître sensiblement ses ressources.

608. Nous arrivons ainsi à constater que la gamme chromatique de douze sons n'est qu'une première approximation, que ce nombre de douze notes n'a rien de nécessaire en soi, et que l'échelle artificielle obtenue en divisant l'octave en douze parties égales n'a d'autre existence que celle qu'il a plu à l'homme de lui donner en imaginant cette ingénieuse approximation.

Cependant, beaucoup de musiciens, ayant vu continuellement ce nombre de douze sons distincts réalisés par les claviers, tablatures, etc., ne conçoivent pas qu'on le discute (pas plus d'ailleurs que le chiffre sept pour le nombre des notes composant les autres gammes). C'est que l'homme, en ceci comme en beaucoup d'autes choses, ressemble au statuaire de La Fontaine, tremblant devant le dieu qu'il a sculpté lui-même.

La tendance que nous avons à croire que la gamme chromatique tempérée existe par elle-même résulte peut-être aussi de l'extrême généralité qu'elle paraît posséder ; elle permet en effet d'exprimer toutes les tonalités où l'on ne fait pas usage d'intervalles inférieurs au grade, c'est-à-dire en somme presque toutes les tonalités que peut imaginer l'homme, car, même en musique tétragène, le cycle des sons distincts semble, comme on le verra, se fermer approximativement au bout de douze sons, de même qu'en tonalité digène ou trigène.

En outre, notre gamme chromatique correspond à peu près à la division duodécimale de l'octave, et le nombre douze possède une divisibilité très remarquable, bien connue des arithméticiens. Aussi les théoriciens, quand ils se laissent influencer par les apparences, peuvent-ils être tentés d'admettre que la grande généralité de la gamme chromatique de douze sons tient précisément à ce qu'elle résulte de la division de l'octave par douze [1] :

[1] Si les gammes se formaient, comme on semble parfois le croire, en superposant des intervalles musicaux, la gamme chromatique tempérée aurait probablement une existence réelle, puisque la superposition de douze intervalles unitaires se trouverait reconstituer cet intervalle primordial qu'est l'octave. Mais les gammes sont formées par des collections de rapports simples, et non par des superpositions d'intervalles (7e Partie, nos 449 et suiv.).

telle serait la genèse musicale du gété (ou demi-ton tempéré) valant $\sqrt[12]{2}$. Mais, en réalité, ce radical, comme tous les autres, est antimusical puisque étant incommensurable, il est l'opposé d'un rapport simple [1]; et si les notes de notre gamme chromatique « ont l'air » de se succéder de gété en gété, cela tient tout simplement à la raison suivante :

608 *bis*. Les nombres musicaux étant engendrés, en tonalité trigène [2], par les seuls facteurs premiers 2, 3 et 5, si l'on représente par α, β et γ trois entiers quelconques, positifs ou négatifs, la formule générale de l'intervalle musical trigène $\mathfrak{I}$, exprimé en rapports numériques, sera

$$\mathfrak{I} = 2^{\alpha} \times 3^{\beta} \times 5^{\gamma}.$$

Mais les facteurs 2, 3 et 5 correspondent respectivement à l'octave, à la quinte octaviée et à la tierce majeure bisoctaviée; en sorte que, si l'on désigne respectivement par $\mathfrak{O}$, $\mathfrak{Q}$ et $\mathfrak{T}$ les trois intervalles d'octave, quinte et tierce majeure, la formule générale de l'intervalle trigène $\mathfrak{I}$, considéré comme fonction de ces intervalles générateurs, sera

$$\mathfrak{I} = \alpha\mathfrak{O} + \beta(\mathfrak{O} + \mathfrak{Q}) + \gamma(2\mathfrak{O} + \mathfrak{T}).$$

Exprimons en gétés les intervalles $\mathfrak{O}$, $\mathfrak{Q}$ et $\mathfrak{T}$; on sait qu'on a exactement pour l'octave, et approximativement pour la quinte et la tierce :

$$\mathfrak{O} = 12^{gt},$$
$$\mathfrak{Q} = 7^{gt} + 0^{gt},019\ldots,$$
$$\mathfrak{T} = 4^{gt} - 0^{gt},137\ldots,$$

d'où il suit que :

$$\mathfrak{O} = 12^{gt},$$
$$\mathfrak{O} + \mathfrak{Q} = 19^{gt} + 0^{gt},019\ldots,$$
$$2\mathfrak{O} + \mathfrak{T} = 28^{gt} - 0^{gt},137\ldots.$$

Donc, l'expression approximative, en gétés, de l'intervalle musical trigène est :

$$\mathfrak{I} = 12\alpha + 19\beta + 28\gamma + 0,019\beta - 0,137\gamma.$$

Cette expression se compose de deux parties : d'abord trois termes entiers, représentant toujours un nombre entier quelconque de gétés; ensuite deux termes fractionnaires, qui correspondent souvent à un très petit intervalle musical (comma). Toutefois, il n'en est pas nécessairement ainsi; et, tandis que le trinome entier représentera toujours un nombre rond de gétés, le binome fractionnaire pourra cesser d'être un comma et arriver à valoir $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{2}$ ou une fraction quelconque de gété, ou même plus d'un gété, si l'intervalle musical considéré $\mathfrak{I}$ est assez complexe, c'est-à-dire comprend des nombres (β et γ) assez grands de facteurs ordinaires (3 et 5). Dans ce cas spécial, contrairement à ce que supposent certains théoriciens, l'intervalle musical ne s'exprime plus par un nombre rond de gétés. Mais, dans les cas habituels, β et γ sont petits; ainsi, quand l'intervalle $\mathfrak{I}$ est l'un de ceux qui existent entre la tonique et les diverses notes de la gamme chromatique, β varie de -1 à $+2$, et γ de -1 à $+1$. Alors le binome fractionnaire ne vaut plus qu'un comma, et l'on peut pratiquement en faire abstraction, en sorte que la valeur de $\mathfrak{I}$ se réduit à l'expression entière

$$\mathfrak{I} = 12\alpha + 19\beta + 28\gamma.$$

---

[1] Si la division de l'octave par 12 devait fournir un résultat simple, il en serait de même et à bien plus forte raison pour sa division par 2, et, dès lors, le triton tempéré $\sqrt[2]{2}$ devrait être considéré comme une consonance.

[2] La démonstration suivante s'applique à la tonalité trigène, qui fait l'objet du présent Chapitre; mais une démonstration toute semblable permettrait d'établir *a priori* que les notes de la gamme chromatique digène (gamme pythagoricienne) doivent sembler, elles aussi, s'échelonner par demi-tons tempérés.

Telle est la raison pour laquelle l'intervalle musical a généralement l'air d'être formé d'un nombre rond de demi-tons tempérés (gétés); mais ce n'est là qu'une apparence, résultant uniquement de ce que ce soi-disant intervalle unitaire, le gété, est à peu près le plus grand commun diviseur des trois intervalles *Octave, Quinte* et *Tierce majeure*. générateurs de notre tonalité trigène.

609. L'emploi du seizain dans la composition pouvant paraître en contradiction avec ce qui a été dit antérieurement, on va examiner ci-après les deux principales objections auxquelles cet emploi semble donner lieu.

Première objection. — Peut-on admettre dans une même gamme la coexistence de deux notes très voisines telles que *do* ♯ et *ré* ♭, puisqu'on a dit antérieurement qu'un son intermédiaire à *do* et *ré* était interprété par l'oreille comme *ré* ♭ plutôt que comme *do* ♯?

Réponse. — Si, étant en *do*, on entend attaquer *ex abrupto*, sans aucune indication préalable, un son intermédiaire à *do* et *ré*, on l'interprétera en principe comme *ré* ♭ plutôt que comme *do* ♯, parce que la première de ces notes a une formule $\frac{16}{15}$ plus simple que la seconde $\frac{25}{24}$; cela revient à dire qu'en l'absence de tout motif contraire, on assimilera le son entendu à une note du douzain, plutôt qu'à une note étrangère.

Il n'en serait pas de même si le son entendu se produisait au cours d'une oscillation dans l'un des tons étroitement alliés à *do*; si le son apparaissait, par exemple, comme VIe degré mineur dans une oscillation en *fa*, il serait encore considéré comme *ré* ♭; mais, s'il apparaissait comme VIIe degré majeur dans une oscillation en *ré*, il serait interprété comme *do* ♯, car c'est cette note, et non *ré* ♭, qui figure dans le douzain fondé sur *ré*. On serait encore plus sûr de ne pas assimiler le *do* ♯ au *ré* ♭ si, au lieu d'entendre un seul son intermédiaire à *do* et *ré*, on en entendait deux, comme cela a lieu dans la gamme de seize sons figurée plus haut (*fig.* 332, n° 607). Du moment que l'oreille est en mesure de discerner leur différence, de constater leur coexistence, il n'y a plus lieu de se demander à laquelle des deux notes, *do* ♯ ou *ré* ♭, ils doivent être assimilés : ces notes existent toutes deux.

Deuxième objection. — On a dit plus haut que, si le genre enharmonique était rapidement tombé en désuétude, c'était vraisemblablement à cause de la trop faible valeur des intervalles dont il faisait usage. Peut-on admettre la coexistence dans une même gamme de notes telles que *do* ♯ et *ré* ♭, dont l'intervalle est de même ordre que ceux du genre enharmonique aujourd'hui abandonné?

Réponse. — Les musiciens étant accoutumés aux sons du dizain qui suffisent à exprimer les diverses gammes ternaires, il n'y a aucune raison pour qu'ils ne fassent pas aussi usage du douzain, puis même du seizain, au fur et à mesure qu'ils deviennent aptes à s'en servir, c'est-à-dire à comprendre les rapports à la tonique des nouvelles notes dont ils enrichissent leur gamme.

Il y avait, au contraire, un grand inconvénient à régler les sons de la gamme comme dans le genre enharmonique des Grecs, car l'adoption d'intervalles conjoints très petits comportait nécessairement celle de notes représentant des rapports très complexes; et, même si les Grecs étaient en mesure de concevoir les rapports de ces notes à la tonique, leur emploi n'en était pas moins peu justifié : les Grecs, en effet, ne réalisaient jamais que sept sons distincts à l'aide de leurs deux tétracordes conjoints; ils ne pouvaient donc introduire des sons complexes dans leur gamme qu'à condition de se priver d'un nombre égal de sons simples. En résumé, les septains enharmoniques présentaient avec le seizain cette différence fondamentale, qu'on n'y pouvait introduire le superflu sans en retirer le nécessaire.

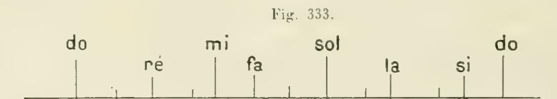
MUSIQUE PAR FRACTIONS DE GRADE.

610. Il résulte de ce qui précède que la conception de la gamme chromatique formée de douze sons équidistants n'a rien de nécessaire, et qu'on peut concevoir des tonalités dont les intervalles conjoints possèdent des valeurs autres que le ton (2 grades) ou le demi-ton (1 grade) : on peut donc faire de la musique par fractions de grade.

611. Mais remarquons que si, dans un air de musique, on a employé plus de douze sons distincts à l'octave, il n'en résultera pas nécessairement que l'on a fait de la musique par fractions de grade.

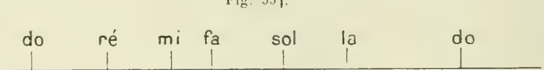
Supposons, en effet, que nous écrivions un air en *do*. Nous disposerons de la note *do* et des onze autres notes du douzain de *do*, lesquelles font avec la tonique les intervalles indiqués (à l'échelle de 75^{mm} par octave) par la figure suivante :

Fig. 333.



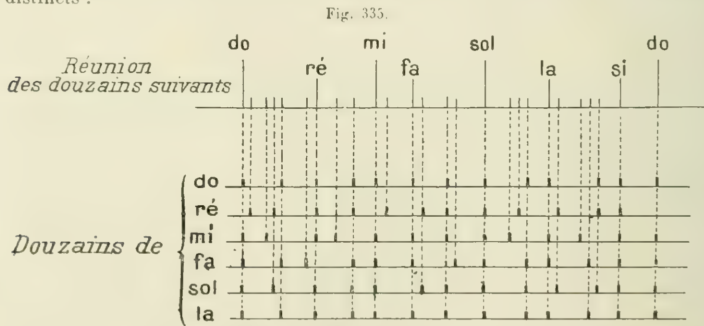
Mais, étant en *do*, les tons dans lesquels il est le plus aisé d'osciller sont ceux de *do*, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, *la* (équiarmés du champ antique *néant*) qui sont tous étroitement alliés à *do* et à son relatif *la*; ces six tons sont représentés, à la même échelle que ci-dessus, par la figure suivante :

Fig. 334.



Dans chacun de ces tons, on peut disposer des notes de son douzain, lesquelles correspondent à une échelle graduée toute semblable à celle du douzain de *do* (*fig.* 333). Donc, si l'on transporte cette échelle graduée de façon que sa tonique s'applique successivement sur chacune des six notes *do*, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, *la* de la figure précédente, et si, pour chaque position de l'échelle, on marque l'emplacement qu'occupent ses douze notes dans l'étendue de l'octave *do do* considérée, on obtiendra une figure sur laquelle seront repérés les principaux sons dont on peut, grâce à l'oscillation, faire usage dans le ton de *do*. Cette figure, qui n'est autre que la suivante, montre la possibilité de pratiquer ainsi vingt-cinq sons distincts :

Fig. 335.



Le grand nombre de sons dont on dispose résulte seulement de ce que les notes d'un même douzain ne sont pas tout à fait équidistantes, en sorte que les divers douzains employés successivement par oscillation ne se recouvrent pas exactement.

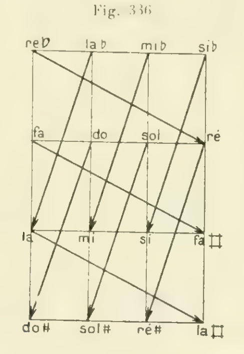
612. Ainsi, quand on étudie, à l'aide du phonautographe ou de tout autre instrument équivalent, un air de musique dans lequel il n'existe aucune modulation explicite, mais seulement quelques brèves oscillations, il se peut que l'on trouve beaucoup plus de douze sons distincts à l'octave, sans que la tonalité ait jamais cessé d'être toute semblable à notre tonalité usuelle, fondée sur le douzain trigène et ne procédant que par grades, à l'exclusion de toute fraction de grade : cette circonstance est de nature à induire gravement en erreur le physicien qui rechercherait expérimentalement le nombre des sons distincts de notre tonalité, sans avoir suffisamment égard aux oscillations pouvant exister dans les airs analysés.

613. Mais le grand nombre de sons distincts à l'octave peut aussi résulter d'une cause toute différente ; l'air analysé peut être écrit dans une tonalité contenant plus de sons que le douzain usuel et comportant, par suite, l'emploi de fractions de grades.

Supposons, par exemple, que la tonalité employée soit celle que fournit le seizain trigène dont il a été parlé plus haut, et voyons quelles fractions de grade elle comporte.

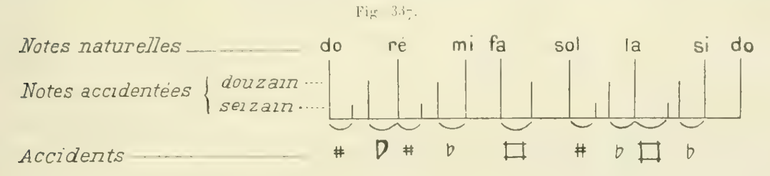
Si l'on se reporte au schéma de ce seizain, on constate que trois des neuf accidents ont

Fig. 336



la valeur $\frac{135}{128}$ figurée par les trois flèches dirigées vers la droite, tandis que les six autres accidents ont la valeur $\frac{25}{24}$ figurée par les six flèches dirigées vers le bas. Ayant égard à cette remarque, il est facile de représenter ce seizain de la même façon que les gammes précédentes (échelles de 75^{mm} par octave) en marquant d'abord les sept notes naturelles, et en plaçant ensuite par rapport à celles-ci les neuf notes accidentées ([1]) :

Fig. 337.



Jetant les yeux sur la figure précédente ([2]), on voit que, pour définir la gamme dont il

([1]) La figure du seizain peut aussi s'obtenir en partant de celle du douzain (*fig.* 335 du n° 611) et en observant que chacun des quatre traits représentant une note nouvelle doit être à un comma x'' au-dessous du trait représentant la note enharmonique appartenant au douzain.

([2]) Comparant entre elles la figure 337 et la figure 276 (*Intervalles*, n° 147), on voit que les sons du seizain trigène diffèrent peu de seize des dix-sept sons de la gamme de Pythagore ; toutefois, si les notes accidentées occupent à peu près les mêmes places, leurs noms se permutent dans chaque couple de notes enharmoniques (gétophones).

s'agit avec le langage des Écoles, on pourrait dire qu'elle dérive de la gamme naturelle dans laquelle les deux demi-tons ont été conservés sans changements, tandis que les cinq tons entiers ont été subdivisés, savoir : celui qui sépare la dominée et la dominante, en deux demi-tons, et chacun des trois autres en trois tiers de ton.

614. On peut fonder sur le substratum mathématique précédent beaucoup de gammes semblables à celles qu'emploient divers peuples d'origine sémitique, dont la Musique, depuis bien des siècles, comporte, comme on le sait, l'intervalle du tiers de ton.

615. Mais pour nous Européens, amateurs de l'Ecole classique ou partisans de l'École moderne, quel effet une musique écrite dans la tonalité précédente nous ferait-elle?

Ici il faut distinguer. Peut-être ne remarquerions-nous même pas qu'il y est fait usage, contrairement à toutes nos habitudes, d'intervalles inférieurs au grade.

616. Pour étudier la question par expérience, essayons l'effet que produit sur un musicien non prévenu l'audition d'un air comportant l'emploi du tiers de ton; à cet effet, prions un pianiste de nous accompagner un air écrit pour piano et violon dans lequel nous aurons introduit à plusieurs reprises un passage tel que le suivant :
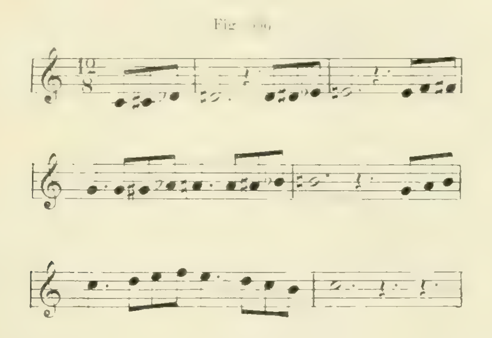
Fig. 338.

VIOLON

PIANO

Lorsque ce passage se sera présenté une ou deux fois, jouons la partie de violon, non pas telle qu'elle est écrite plus haut, mais conformément à la variante suivante (¹) :

Fig. [illegible]



Dans cette variante, les quatorze premiers temps utilisent précisément toutes les notes du seizain et ne sont autre chose que sa gamme montante.

Si nous opérons avec une justesse suffisante, peut-être le pianiste ne remarquera-t-il pas la tonalité inusitée que nous employons, ou, s'il la remarque, peut-être ne la trouvera-t-il qu'étrange, mais non inacceptable.

617. Comment se peut-il qu'il en soit ainsi? Une comparaison l'expliquera.

Nous entrons dans une église gothique et, si elle est de celles qu'on n'a pas mis un trop grand laps de temps à construire, nous ne constatons, au premier coup d'œil, que l'unité de conception de l'édifice; les formes de détail présenteront peut-être une extrême variété; ainsi tels piliers seront lisses, tels autres cantonnés de colonnes; les chapiteaux, exécutés par des artistes différents, ne seront nullement semblables les uns aux autres; certains tympans d'arcades seront décorés de fresques, d'autres de mosaïques, etc. L'infinie variété du détail n'altère en rien l'unité des grandes lignes, et c'est pourquoi cette unité frappe seule le visiteur au premier abord.

Mais si, en réparant l'édifice, on avait, par exemple, substitué des plates-bandes ou des pleins cintres aux arcs ogivaux reliant certaines colonnes, les grandes lignes auraient perdu leur unité, et le visiteur remarquerait immédiatement l'infraction commise au plan d'ensemble.
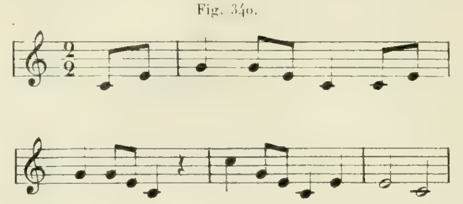
Il en va de même en Musique. Si, en écrivant une mélodie, on met en belle place une note ne pouvant provenir que d'une tonalité différente de celle à laquelle l'auditeur est accoutumé, celui-ci la remarquera sûrement, de même que le visiteur remarquerait, dans une église gothique, toute voûte restaurée autrement qu'en ogive; mais, si les notes étrangères à notre tonalité n'interviennent que dans des détails secondaires, elles peuvent fort bien ne pas attirer l'attention, au moins à première audition.

618. Nous avons déjà fait observer (*Dissonance*, n° **189**) qu'il existe en Musique des notes principales et des notes secondaires, ces dernières n'ayant, au point de vue esthétique, qu'une très faible influence; le lecteur qui n'aurait pas dès longtemps remarqué ce fait pourra s'en convaincre en examinant des exemples tels que les suivants :

(¹) Dans cet exemple, le passage insolite a été réduit à la gamme, de façon à présenter le maximum de simplicité. Il va de soi que le lecteur, en employant un dessin plus original, pourra réaliser des motifs plus intéressants et plus propres à dérouter l'auditeur. On remarquera que l'exécution des tiers de ton est plus facile sur un violoncelle que sur un violon, parce que les positions des doigts sur la touche y sont moins rapprochées; en outre, on peut suppléer à son manque d'habitude des tiers de ton en indiquant leur emplacement à l'aide de marques au crayon tracées sur la touche du violoncelle. (Ces marques diviseront le ton en trois parties égales, ou, mieux encore, en trois parties dont la médiane sera un peu moindre que les deux autres, ainsi que l'indique la figure 337, n° 613.)

Considérons une sonnerie de trompette, conçue dans une échelle unique, celle de *do mi sol* :

Fig. 340.



et n'ayant par suite qu'une harmonie, celle de cette échelle elle-même.

Écrivons une variation sur ce thème, sans modifier, ni ses notes principales, ni l'harmonie qui leur est propre, et en nous bornant à les orner en insérant entre elles des notes de la gamme : la variation et le thème, bien qu'utilisant, celui-ci l'échelle seule, celle-là toute la gamme, présenteront la plus étroite analogie.

De même, si l'on orne avec les notes du douzain un air écrit dans le septain, ou si l'on orne avec les notes du seizain un air écrit dans le douzain, il ne cesse pas d'exister une étroite analogie entre le thème et sa variation.

619. Et cette série d'exemples peut se continuer indéfiniment, c'est-à-dire jusqu'à l'extrême limite, laquelle correspond au cas où l'air original est varié à l'aide du *port de voix*.

Lorsqu'un chanteur, au lieu de faire entendre successivement deux notes distinctes A et H, passe de l'une à l'autre en les reliant par un son continu dont la hauteur varie progressivement de A à H, l'effet qu'il réalise ainsi est ce que nous désignerons, dans ce qui suit, sous le nom de *port de voix continu*.

Le violoniste réalise un effet semblable lorsque, au lieu d'exécuter successivement deux notes correspondant aux points *a* et *h* d'une même corde, il relie ces deux notes en faisant glisser progressivement le doigt du point *a* vers le point *h*.

Dans les deux cas, le violoniste comme le chanteur font entendre un nombre infini de sons dont chacun diffère infiniment peu du son précédent et du son suivant.

Si le violoniste, au lieu de déplacer le doigt d'un mouvement continu de *a* vers *h*, lui fait occuper successivement un nombre limité de positions intermédiaires *b*, *c*, *d*, etc., ou

Fig. 341.

a b c d h

si le chanteur, au lieu de passer de la note A à la note H en faisant entendre tous les sons intermédiaires, se borne à émettre successivement quelques-uns des sons A, B, C, D, ..., H compris entre les limites A et H, l'effet réalisé ainsi sera, par analogie, désigné dans ce qui suit, sous le nom de *port de voix discontinu* [1].
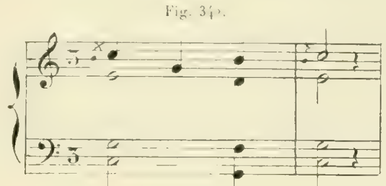
Ceci posé, remarquons que si un artiste, exécutant une mélodie écrite dans notre tonalité, a la fantaisie de relier deux notes consécutives A et H par un port de voix continu ou discontinu, l'effet ainsi réalisé pourra choquer notre goût, s'il n'est pas en harmonie avec le style de la mélodie interprétée, mais n'offensera pas notre oreille, et ne nous semblera pas déroger à notre tonalité accoutumée. Cependant, si le port de voix a été discontinu, il a comporté entre A et H une série de notes d'autant plus complexes qu'elles étaient plus nombreuses; et, si le port de voix a été continu, la complexité des notes intermédiaires a atteint son maximum, caractérisé par l'incommensurabilité de beaucoup d'entre elles et, par suite, par leur incompatibilité aussi bien avec notre tonalité habituelle qu'avec toute autre.

[1] On suppose ici, bien entendu, que ces sons intermédiaires A, B, C, D, ... H correspondent toujours à des nombres musicaux, mais à des nombres se succédant à des intervalles plus petits que ceux de la gamme chromatique.

Si l'oreille accepte les notes composant le port de voix sans être choquée par leur incommensurabilité, cela tient à ce qu'elle ne considère pas ces notes en elles-mêmes, c'est-à-dire dans leurs rapports avec la tonique; elle perçoit seulement que la voix du chanteur passe par une variation progressive et continue, de la note A à la note H, ces deux notes étant l'une et l'autre en rapport simple avec la tonique; quant aux notes mêmes du port de voix, elles sont pour ainsi dire privées d'individualité propre et n'existent pas par elles-mêmes, mais seulement par les notes entre lesquelles elles font transition et auxquelles elles servent d'ornement.

620. Ces considérations, présentées à l'occasion du port de voix, ne lui sont pas spéciales; elles sont applicables à tous les cas similaires, notamment aux ornements particuliers que les musiciens appellent *petites notes;* ces mêmes considérations permettent aussi d'expliquer certaines particularités curieuses, telles que celle dont l'exemple suivant va faciliter l'exposé :

Fig. 342.



Dans cet exemple, le dessus chante trois notes dont les valeurs respectives sont

$$do = \left(\frac{1}{1}\right), \qquad sol = \left(\frac{3}{4}\right), \qquad si = \left(\frac{15}{16}\right).$$

Si le chanteur à qui est confiée cette partie a la voix parfaitement juste, il donnera la valeur $\frac{15}{16}$, non seulement au *si* qui termine la première mesure, mais aussi à celui qui commence la seconde, parce que cette petite note est influencée par le *si* précédent. Mais il arrivera bien souvent que le *si* commençant la première mesure, et dont rien n'influence l'intonation, sera fait plus près de la note qu'il orne; ce son, au lieu d'être émis à un demi-ton diatonique au-dessous de *do* $\left(\frac{si}{do} = \frac{15}{16}\right)$, n'en sera fait qu'à un demi-ton chromatique $\left(\frac{do\flat}{do} = \frac{24}{25}\right)$.

Même si le compositeur avait conçu cette petite note avec l'intonation $\frac{24}{25} = do\flat$, il l'écrirait sous forme de *si*, car on n'a pas coutume, dans le ton de *do*, d'employer la note *do*♭, et d'ailleurs, sous cette forme, elle compliquerait l'écriture, puisqu'elle exigerait l'emploi de deux accidents, l'un à la note ornante, l'autre à la note ornée.

Il n'en est pas moins possible de constater *à l'oreille*, et sans l'aide d'aucun instrument de physique, que les deux *si* occupant les extrémités de la première mesure peuvent être émis avec des intonations différentes, le second étant le *si* habituel, et le premier paraissant correspondre à un son, $do\flat = \frac{24}{25}$, qui est étranger, non pas seulement au douzain, mais même au seizain.

S'il en est ainsi, c'est apparemment parce que cette petite note, comme celles du port de voix, n'a pas d'existence propre; on ne lui demande guère que d'être très voisine de la note ornée, et il importe peu qu'elle soit hors du douzain et même du seizain, puisqu'on ne la compare pas à la tonique; il n'en est plus de même pour le *si*, troisième temps de la mesure, qui doit être la tierce du *sol* précédent, et présente par suite sa valeur habituelle $\frac{15}{16}$.
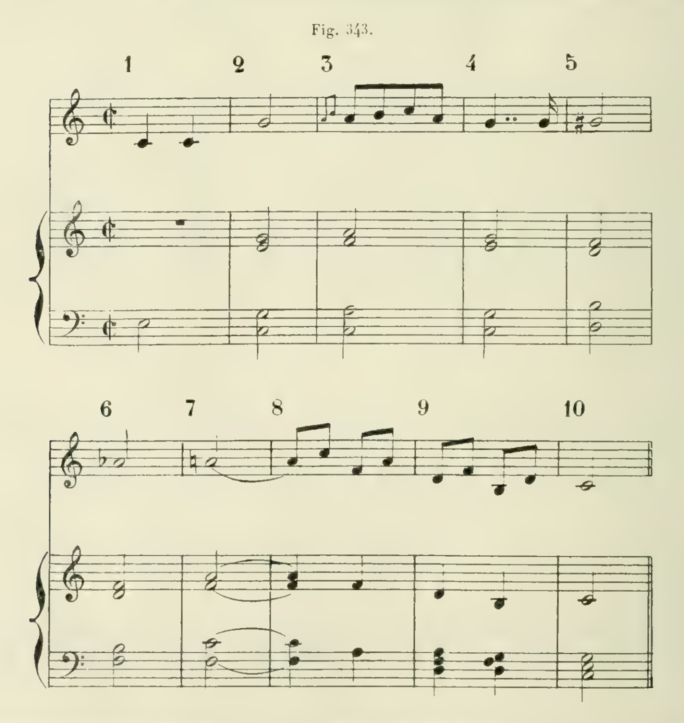
Ainsi, les petites notes, que les musiciens écrivent comme si elles ne faisaient pas partie de la mesure, peuvent aussi ne pas faire partie de la tonalité habituelle formée des notes du douzain trigène.

621. De ce qui vient d'être dit, tant à propos de l'exemple précédent qu'au sujet du port de voix, on peut conclure en définitive que ce qui caractérise la tonalité d'un morceau de musique, comme le style d'un morceau d'architecture, est indépendant de l'infinie variété des détails secondaires, et ne doit être cherché que dans les grandes lignes de l'œuvre artistique. C'est pour ce motif que l'on peut, sans heurter nos habitudes tonales les plus invétérées, insérer, tantôt deux notes dans un ton entier tel que *do ré* (exemple de la figure 339, n° 616), tantôt une note dans un demi-ton tel que *si do* (exemple de la figure 342, n° 620), ce qui revient, comme on l'a vu, à pratiquer le tiers de ton.

622. Mais, ainsi qu'on la fait observer dès le début (n° 616 et suiv.), il y a lieu de faire à ce sujet une distinction indispensable [1]; si les notes spéciales au seizain, au lieu de n'avoir qu'un rôle effacé, étaient mises en belle place, aux temps forts ou aux demi-cadences, le caractère de la tonalité serait aussi profondément altéré que le style d'une église gothique dont quelques ogives auraient été remplacées par des plates-bandes.

623. Encore faut-il, pour que la tonalité soit aussi profondément altérée, que les *tiers de tons* employés comportent réellement des rapports complexes avec la tonique; si les rapports sont simples, l'emploi des tiers de ton paraît tout naturel. C'est ainsi qu'on peut, sans déroger à la tonalité usuelle, écrire avec l'armure néant un air où les deux *tiers de tons* conjoints, sol♯ et *la*♭, sont employés consécutivement et aux temps forts. Exemple :

Fig. 343.



[1] Cette distinction, à laquelle donnent lieu ici les notes étrangères au douzain et spéciales au seizain, repose sur l'importance du rôle dévolu à ces notes dans la phrase musicale. Dans toute question semblable au présent cas, il convient de faire une distinction analogue; nous allons en trouver un nouvel exemple en tonalité tétragène (*voir* le renvoi du n° 632).

Dans cet exemple, on passe de *sol* à *sol*♯ (mesure 5) comme si l'on allait moduler de *do* majeur dans son relatif *la* mineur; mais, étant arrivé à *sol*♯, on hausse le ton d'un comma x', ce qui conduit à *la*♭ qui est à la fois, soit ornement de *la*, soit VIᵉ degré mineur du ton de *do*; de *la*♭, on passe à *la* considéré, non pas comme tonique de *la* mineur, mais comme tierce de *fa* (corrélatif de *la* mineur et dominée de *do* majeur); de là enfin on revient à *do* en traversant les équiarmés *ré* et *sol*.

Il va de soi qu'un exemple de ce genre ne peut être réalisé avec les instruments à sons fixes, mais il est facile de l'exécuter à la voix (1).

---

(1) Dans les harmonies écrites pour les voix seules, les exécutants bien organisés réalisent d'eux-mêmes les effets de ce genre, observant ainsi des nuances que la musique écrite ne mentionne généralement pas. Tel est probablement l'un des motifs pour lesquels les harmonies de voix ont parfois un charme si puissant et si différent de celui des harmonies d'instruments.

CHAPITRE IV.

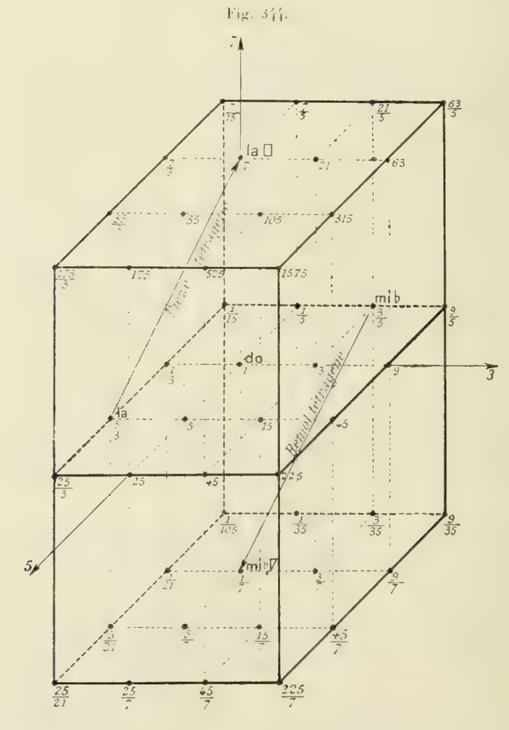
GAMMES TÉTRAGÈNES.

ARTICLE UNIQUE.

624. Nous avons vu que, si l'on fait abstraction des octaves, la gamme trigène fondée sur les facteurs 2, 3 et 5 peut être représentée à l'aide d'une figure à deux dimensions. Il est évident que, dans les mêmes conditions, la gamme tétragène fondée sur les facteurs 2, 3, 5 et 7 pourra être représentée au moyen d'une figure à trois dimensions; prenant comme précédemment pour axes des 3 et des 5 deux horizontales perpendiculaires entre elles, nous aurons pour axes des 7 la verticale passant par leur intersection.

Nous avons vu aussi qu'en tonalité trigène, on ne peut guère considérer plus de nombres

Fig. 344.



qu'il n'en existe dans un rectangle ayant pour dimensions trois facteurs 3 et trois facteurs 5 (seizain). Pour le parallélépipède représentant la tonalité tétragène, nous adopte-

rons comme base le rectangle précédent : comme hauteur, nous nous bornerons à prendre deux facteurs 7, non seulement parce que la complexité des notes engendrées augmenterait avec le nombre de facteurs 7 adopté, mais aussi parce qu'en employant un plus grand nombre de facteurs 7, on ne ferait, comme on le verra, que produire des notes gétophones des premières ; ces notes supplémentaires, étant à la fois de même hauteur (sensiblement) et de formules plus complexes que d'autres notes déjà engendrées, seraient le plus souvent inutiles, car l'oreille interpréterait généralement les sons entendus comme correspondant aux gétophones les plus simples.

En définitive, les notes que nous considérerons seront figurées par un réseau trirectangle formé par quatre plans normaux à l'axe des 3, quatre plans normaux à l'axe des 5, et trois plans normaux à l'axe des 7.

De ce que l'on a vu plus haut (*Rattachements*) on peut conclure qu'un tel ensemble de notes rattachera à celle qui est située dans le second des plans de chaque série parallèle ; nous affecterons donc à cette note la valeur 1 et le nom de *do*, et l'ensemble des notes que nous considérons formera une gamme de *do* représentée par la figure 344.

625. Il est évident que ces quarante-huit notes se répartissent en trois seizains trigènes situés respectivement dans les trois plans normaux à l'axe des 7 ; distinguant ces plans les un des autres d'après la puissance de 7 qu'ils représentent, nous les dénommerons respectivement 7^{-1}, 7^0 et 7^1.

Puisque nous avons donné le nom de *do* à la note qui, dans le plan médian 7^0, est représentée par l'unité, toutes les autres notes de ce seizain sont, de ce fait, déterminées et ont pour noms ceux qu'indique la figure 336 (n° 613).

Quant aux nombres des deux autres seizains, il est facile de se rendre compte des notes qu'ils représentent.

Considérons la note située à un facteur 7 au-dessus de $do = 1$; si on la ramène dans l'octave de ce *do*, sa formule devient $\frac{7}{4}$, comprise entre $la = \frac{5}{3}$ et $si = \frac{15}{8}$; l'intervalle avec *la* est

$$\frac{7}{4} : \frac{5}{3} = \frac{7}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{21}{20},$$

légèrement supérieur au dièse $\frac{25}{24}$; la différence entre ces deux intervalles $\frac{21}{20}$ et $\frac{25}{24}$ n'est en effet que de

$$\frac{21}{20} : \frac{25}{24} = \frac{21}{20} \times \frac{24}{25} = \frac{2 . 3^2 . 7}{5^3} = \frac{126}{125};$$

c'est donc un comma.

Afin de faciliter l'exposition, nous adopterons pour ces intervalles les noms et les notations qui suivent :

L'intervalle $\frac{21}{20}$ sera représenté par □ et dénommé *dièse tétragène* (ou *carré*).

L'intervalle inverse $\frac{20}{21}$ sera représenté par ◸ et dénommé *bémol tétragène* (ou *triangle*) (1).

Le comma $\frac{126}{125}$ sera représenté par x''', et dénommé *comma tétragène*.

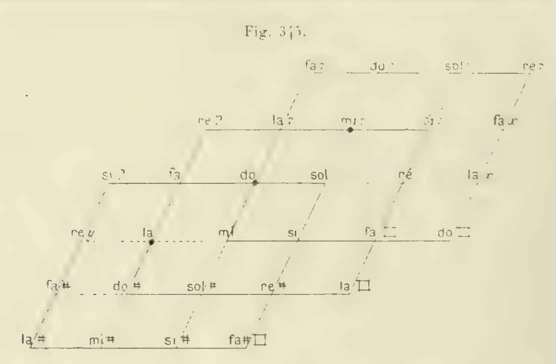
L'intervalle inverse $\frac{125}{126}$ sera représenté par y''' et dénommé *anticomma tétragène*.

Ceci posé, il est facile de voir, en se reportant à la figure 344 (n° **624**), que la note située immédiatement au-dessus de *do* doit être dénommée *la*□ et que l'intervalle □ ou $\frac{21}{20}$ est représenté par le vecteur (flèche dirigée vers le haut) joignant les notes *la* et *la*□ ; les notes du seizain situé dans le plan 7^1 s'obtiendront donc en affectant d'un dièse tétragène

(1) Pour se rappeler la signification de ces signes, il suffit de remarquer l'analogie de forme existant entre accidents de même rôle, ceux qui élèvent ♯, ⌗, □, et ceux qui abaissent ♭, ♮, ◸.

toutes les notes d'un seizain situé dans le plan 7°, et ayant pour tonique, non pas *do*, mais *la*, tierce mineure descendante de *do*; et comme le vecteur représentant $\square = \frac{21}{20}$ devient $\sqsupset = \frac{20}{21}$ si on le prend en sens inverse, on voit semblablement que la note $\frac{4}{7}$ $\left(\text{ou } \frac{8}{7}\right)$ située au-dessous de *do*, peut s'obtenir en affectant d'un bémol tétragène la note *mi* ♭ $\left(\frac{3}{5} \text{ ou } \frac{6}{5}\right)$,

Fig. 345.



tierce mineure ascendante de *do*. En définitive, si, dans le plan 7°, on forme trois seizains fondés respectivement sur la note *do* et sur ses deux tierces mineures *la* et *mi* ♭ (voir

Fig. 346.

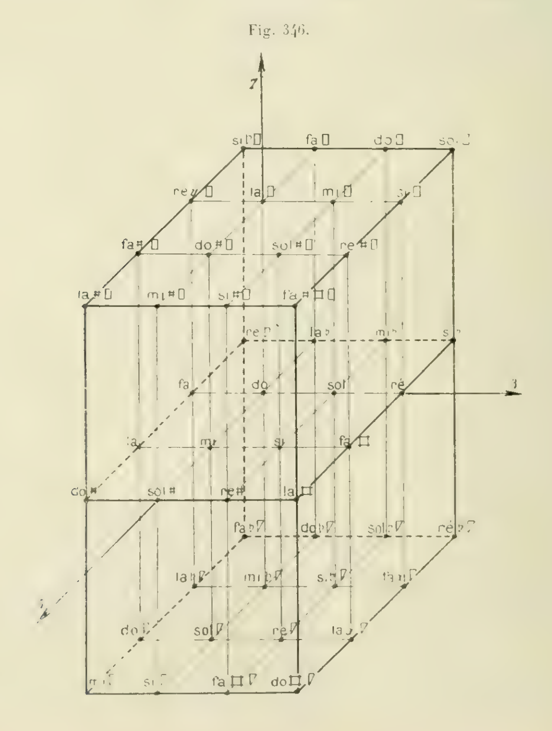
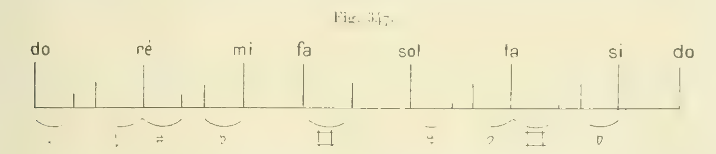


fig. 345), le premier de ces seizains sera précisément le seizain médian de la figure 344 (n° **624**); quant aux deux autres, qu'il est facile de former en composant les notes du premier avec les intervalles x, z, ♯ ou y, ♭, ▷, il suffira de les affecter respectivement des accidents tétragènes □ et ▽ pour qu'ils représentent les seizains des plans 7^1 et 7^{-1} de la figure 344 (n° **624**). Les noms des quarante-huit notes considérées sont donc ceux qu'indique la figure 346 ci-dessus.

626. Il va de soi que beaucoup de ces quarante-huit notes doivent se confondre les unes avec les autres, car, même si elles étaient également espacées (et il n'en est rien), leur intervalle serait de $\frac{1}{48}$ d'octave, c'est-à-dire à peu près d'un comma $x\left(\frac{1}{56}\text{ d'octave}\right)$.

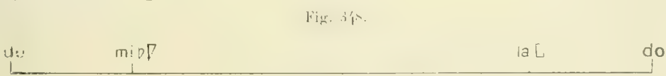
Pour se rendre compte de leurs positions respectives, il suffit de les représenter, comme on l'a déjà fait pour les notes du douzain et du seizain trigènes (*fig.* 333 du n° **611** et *fig.* 337 du n° **613**), au moyen d'une graduation rectiligne dont les traits sont disposés les uns à côté des autres, ainsi que les touches d'un clavier. Toutefois, en raison de la petitesse de plusieurs des intervalles à représenter, nous emploierons ici une échelle moitié plus grande (112mm,5 par octave) que celle des figures 333 et 337 précitées; à cette nouvelle échelle, le seizain du plan 7^0 est représenté par :

Fig. 347.



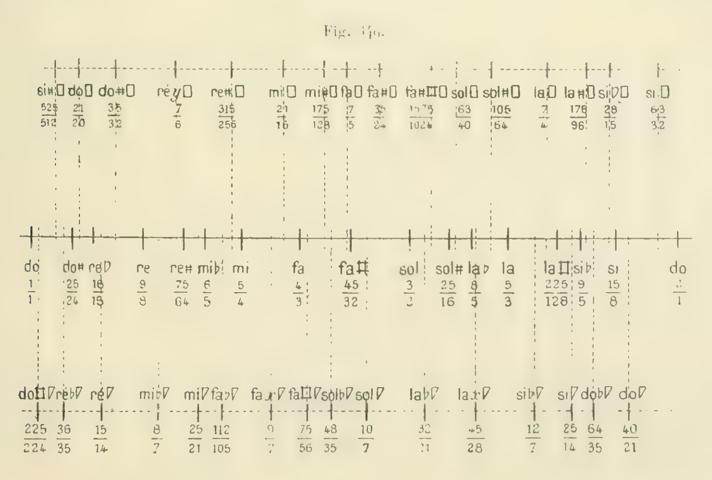
A la même échelle, les tierces mineures diminuées *la□ do* et *do mi♭▽* sont représentées par des points ainsi disposés :

Fig. 348.



A partir de chacune de ces trois bases, appliquons la graduation représentative du seizain trigène (*fig.* 347), et marquons les points de cette graduation qui sont compris

Fig. 349.



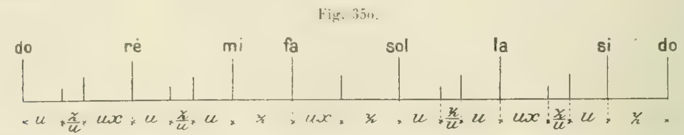
entre la note *do* et son octave; nous obtenons ainsi la figure 349 [1], qui représente à l'échelle adoptée tous les intervalles des notes de la figure 346.

EXPRESSION DES NOTES EN UNITÉS $z.u.x.x'''$.

627. De même que les notes trigènes peuvent s'exprimer en unités $z.u.x$, les notes tétragènes peuvent être représentées par des formules monomes composées de puissances des quatre paramètres z, u, x et x'''. Pour trouver ces formules, il suffirait de répéter algébriquement les opérations qui viennent d'être exécutées graphiquement.

Dans le seizain trigène, les seize intervalles conjoints, exprimés en unités $z.u.x$, sont évidemment :

Fig. 350.



D'autre part, les trois bases des seizains dont l'ensemble forme la série de quarante-huit

Fig. 351.

sons considérée ont pour formules

$$do = 1, \qquad mi\flat = \frac{z^2x}{x'''}, \qquad la = z^5u^5x^2x'''.$$

Partant de ces bases, et appliquant successivement les intervalles conjoints du seizain, on formerait sans difficulté les formules des sons considérés.

Il va de soi que ces quarante-huit notes ne seraient que les diverses formes de sept degrés distincts, car, ainsi qu'on l'a fait observer plus haut (*voir* n° 520), l'intervalle d'octave ayant pour formule $\frac{2}{1} = z^7u^5x^3$ est du septième degré en z.

CYCLE DES SONS PRATIQUEMENT DISTINCTS.

628. Il est facile de vérifier sur la figure 349 (n° 626) que beaucoup des quarante-huit sons considérés se confondent presque avec les sons voisins, c'est-à-dire n'en diffèrent que par des commas.

Parmi les commas que présente la suite des quarante-huit sons, les plus petits sont les suivants :

Quatre commas égaux à l'excès de *do* sur *do*, savoir : $\frac{21}{20} \times \frac{24}{25} = \frac{126}{125} = x''' = 1,008$;

chacun d'eux vaut environ les $\frac{2}{3}$ du comma $x = \frac{81}{80} = 0,0125$;

Seize commas égaux à l'excès de *ré* sur *do*, savoir : $\frac{16}{15} \times \frac{20}{21} = \frac{64}{63} = x'' - x''' = 1,0158_7 \ldots$,

soit environ les $\frac{5}{4}$ du comma x;

[1] Dans cette figure, la ligne centrale représente les quarante-huit notes considérées; celles qui proviennent du plan 7^0 sont marquées par seize traits pleins et accompagnées de leurs noms; celles qui proviennent des plans 7^1 et 7^{-1} sont marquées en pointillé; en outre, afin d'éviter les confusions, on a indiqué plus loin les noms de ces trente-deux dernières notes, savoir : plus haut pour les notes provenant du seizain supérieur (situé dans le plan 7^1), et plus bas pour les notes provenant du seizain inférieur (situé dans le plan 7^{-1}).

Huit commas égaux à l'excès de *fa*♯ sur *fa*□, savoir : $\frac{45}{32} \times \frac{5}{7} = \frac{225}{224}$ $r - r'''$ 1.00446...., soit environ le tiers du comma x;

Deux commas égaux à l'excès de *la*♯□ sur *si*♭, savoir : $\frac{175}{96} \times \frac{5}{9} = \frac{875}{864} = 1{,}01273$..., légèrement supérieur au comma x;

Trois commas égaux à l'excès de *do*♭▽ sur *la*♯□, savoir : $\frac{64}{35} \times \frac{96}{175} = \frac{6144}{6125} = 1.00312$...., soit environ le quart du comma x;

Deux commas égaux à l'excès de *fa*♯♯□ sur *la*♭▽, savoir : $\frac{1575}{1024} \times \frac{21}{32} = \frac{33.075}{32.768} = 1.00935$...., soit environ les $\frac{3}{4}$ du comma x.

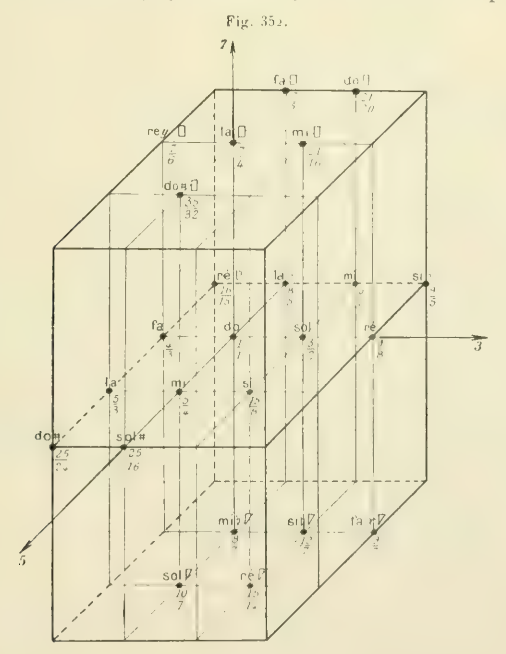
La plupart de ces commas (trente sur trente-cinq) existent entre des notes du seizain médian (plan 7^0) et celles des seizains extrêmes (plans 7^1 et 7^{-1}). En général, les notes du seizain médian, dont les formules sont purement trigènes, sont plus simples que leurs gétophones dans la composition desquelles entre le facteur 7; par exemple *sol*♯ $= \frac{25}{16}$ est plus simple que *sol*□ $= \frac{63}{40}$; toutefois il n'en est pas toujours ainsi, et la note tétragène est parfois plus simple que sa gétophone trigène; exemple : *la*□ $= \frac{7}{4}$ (tétragène) et *la*♯ $= \frac{225}{128}$ (trigène).

Il résulte de cette fréquente gétophonie que le cycle des sons pratiquement distincts comprend beaucoup moins de quarante-huit notes.

VINGTQUATRAIN.

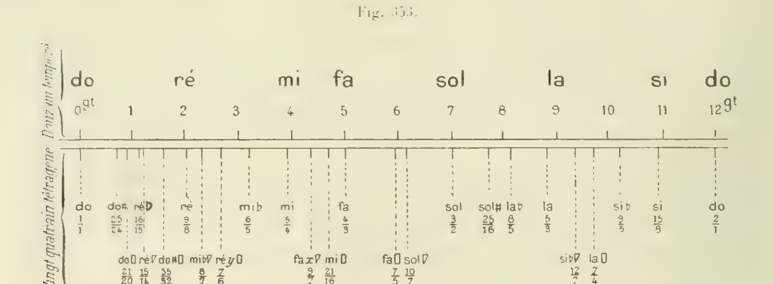
629. Parmi les quarante-huit notes que nous venons de former, éliminons-en arbitrairement la moitié, savoir les vingt-quatre notes ayant les formules les plus compliquées;

Fig. 352.



les notes restantes se réduisent au vingtquatrain qui est représenté, d'abord ci-dessus (*fig.* 352) par un réseau dans l'espace, ensuite ci-après (bas de la figure 353) par une graduation rectiligne montrant la succession de ses intervalles conjoints :

Fig. 353.



La tonalité ainsi constituée sera à la fois très complexe et très riche. Il faut d'ailleurs reconnaître que ces vingt-quatre sons seront loin d'être tous absolument distincts; ainsi les notes *mi*♭▽ et *ré*, qui ne diffèrent que de $x'' - x'''$, pourraient, dans un orgue, être fournies par un seul et même tuyau ; elles n'en doivent pas moins figurer l'une et l'autre dans le vingtquatrain parce qu'elles ont des rôles et correspondent à des rapports fort différents; ainsi *mi*♭▽ peut intervenir dans des édifices harmoniques spéciaux à la tonalité tétragène. et tels que

$$mi\flat\triangledown\ sol\triangledown\ si\flat\triangledown\ do = N : \frac{8}{7} \Big/ \frac{10}{7} \Big/ \frac{12}{7} \Big/ \frac{2}{1} = N : 4/5/6/7,$$

ou que

$$mi\flat\triangledown\ fa\ la\flat\ do = N : \frac{8}{7} \Big/ \frac{4}{3} \Big/ \frac{8}{5} \Big/ \frac{2}{1} = N : \frac{1}{7} \Big/ \frac{1}{6} \Big/ \frac{1}{5} \Big/ \frac{1}{4},$$

etc., etc.

Quant à *ré*, il fait partie, comme on le sait, de beaucoup d'accords bien connus, fort employés en tonalité trigène.

630. Mais, bien qu'ayant des existences propres esthétiquement différentes, les vingt-quatre notes considérées se réduisent évidemment à un moindre nombre de sons pratiquement distincts.

La figure 353 (nº **629**), où le douzain tempéré est représenté à côté du vingtquatrain tétragène, montre que, comme on l'a annoncé plus haut (nº **608**), la division duodécimale de l'octave, déjà suffisante pour exprimer les tonalités digènes et trigènes, l'est encore à peu près pour réaliser la tonalité tétragène [1]; en effet, le plus grand écart que l'on observe est celui qui existe entre le *do*♯□ tétragène et le *ré* tempéré; mais le *do*♯□ tétragène est précisément la moins simple des notes du vingtquatrain; en raison de sa complexité, elle ne figurera probablement que dans un petit nombre des gammes tétragènes pouvant être extraite du vingtquatrain précédent; en outre, quand la note *do*♯□ sera employée, ce ne sera le plus souvent qu'à titre de note de passage ou d'agrément, c'est-à-dire dans les conditions où la justesse est le moins nécessaire.

631. Il suit de là que les claviers et les tablatures de nos instruments tempérés suffisent

---

[1] Il va de soi que l'approximation consistant à rendre le vingtquatrain tétragène au moyen du douzain tempéré n'est pas toujours admissible : elle n'est pas possible, par exemple, dans le cas où l'on veut exprimer successivement dans une sorte de trait chromatique les divers sons entrant dans la composition du vingtquatrain.

pratiquement à la réalisation approximative de la musique tétragène ([1]); il en est de même pour l'écriture actuellement en usage; en effet, nous nous contentons des signes ♯, ♭ et ♮ pour représenter, tantôt additivement, tantôt soustractivement, des intervalles dont les valeurs sont, selon le cas, $\frac{25}{24}$ (♯ ou ♭) ou $\frac{135}{128}$ (♯ ou ♭); ces mêmes signes pourraient donc suffire également pour exprimer l'intervalle $\frac{21}{20}$ (▯ ou ◸) dont la valeur est intermédiaire entre les précédentes.

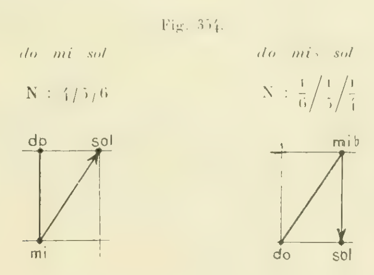
CARACTÈRE PARTICULIER DE LA MUSIQUE TÉTRAGÈNE.

632. Mais, malgré la ressemblance matérielle existant entre les sons du vingtquatrain tétragène et ceux du douzain tempéré dont nous nous contentons pour l'expression de notre musique moderne, il n'y en aurait pas moins une différence profonde entre les deux tonalités ([2]).

Entre la consonance et la dissonance, il existe dans notre musique une démarcation bien tranchée, résultant, comme on l'a vu (*Consonance*, n° **56**), de ce que le facteur 7 n'existe pas en tonalité trigène. Mais, en musique tétragène, on passe de la consonance à la dissonance par une gradation progressive et continue; on pourrait appeler ***assonance*** cette chose nouvelle que permet de former le facteur 7, et qui est intermédiaire entre notre *consonance* et notre *dissonance*.

En tonalité trigène, il n'existe que deux groupements consonants; ce sont les deux échelles de trois sons, pouvant être représentées arithmétiquement par trois nombres et géométriquement par trois points, savoir :

Fig. 354.



En tonalité tétragène, ces deux groupements existeraient également; mais il existerait en outre, entre les groupements consonants et dissonants, des groupements de sons assonants que l'on pourrait appeler *suréchelles;* celles-ci, formées de quatre sons, seraient susceptibles d'être représentées arithmétiquement par quatre nombres, et géométriquement par quatre points, savoir :

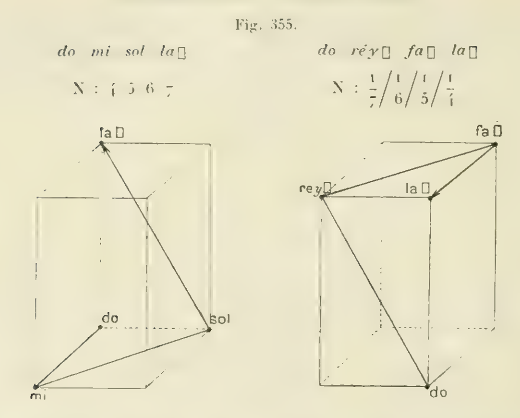
([1]) Si cette réalisation approximative n'était pas jugée suffisante, il faudrait, pour serrer la réalité de plus près, renoncer à la gamme chromatique ordinaire, et adopter une division de l'octave en un plus grand nombre de parties (inégales), 16, 19, 21, etc., selon le degré d'approximation à réaliser. Ainsi, en fusionnant entre eux les deux dièses (# et ▯) de *do* et les deux bémols (▷ et ◸) de *ré*, il ne reste plus que vingt-deux sons à l'octave, ... etc.

([2]) Il est nécessaire de faire ici la même distinction qu'antérieurement (renvoi du n° 622) : pour que cette différence profonde se manifeste, il faut que les notes spéciales à la tonalité tétragène aient dans la phrase musicale un rôle important, et ne soient pas uniquement employées comme notes de liaison, ou d'agrément, ... etc.

Fig. 355.

do mi sol la□ *do réy*□ *fa*□ *la*□

N : 4/5/6/7 N : $\frac{1}{7}/\frac{1}{6}/\frac{1}{5}/\frac{1}{4}$



633. Considérées au seul point de vue de la valeur brute des intervalles superposés, les combinaisons assonantes :

do mi sol la□ *do ré*y□ *fa*□ *la*□

auraient beaucoup d'analogie avec nos combinaisons dissonantes :

do mi sol si♭ *do mi*♭ *sol*♭ *si*♭♭,

les unes comme les autres pouvant être exprimées en grades ou en gétés (grades tempérés) par les formules respectives

433 334.

Mais, au point de vue esthétique, les accords de septième de dominante et de septième de sensible de la tonalité trigène diffèrent profondément des suréchelles tétragènes, et ont des affinités tout autres.

C'est ainsi que, comme on l'a déjà signalé (*Dissonance*, n° **203**), la suréchelle

do mi sol la□ = N : 4/5/6/7

rattache à *do* = 4, tandis que notre accord de septième de dominante

do mi sol si♭ = N : 4/5/6/7$\frac{1}{9}$

rattache à *fa* = 5$\frac{1}{3}$.

634. On remarquera que la réciproque de ce qui précède n'est pas vraie; ainsi, si un compositeur avait contracté des habitudes musicales lui faisant résoudre volontiers en *do* l'accord ***do mi sol si*♭**, il ne devrait pas se hâter d'en conclure qu'il interprète cet accord comme son getophone *do mi sol la*□, et qu'il exécute en tonalité tétragène le rattachement de la suréchelle N : 4/5/6/7 à sa base 4; car l'accord ***do mi sol si*♭** peut se présenter en musique trigène sous bien des aspects différents; ainsi, outre l'aspect d'accord de septième de dominante N : 4/5/6/7$\frac{1}{9}$ rattachant à *fa* = 5$\frac{1}{3}$, il y a notamment celui d'accord de septième de tonique en tonalité majeure pseudique : N : 4/5/6/7$\frac{1}{5}$, lequel rattache à la tonique *do* = 4.

NEUVIÈME PARTIE.

APPLICATIONS MUSICALES.

635. Comme il est difficile de juger une théorie nouvelle sans avoir vu à quoi elle conduit quand on l'applique à des cas pratiques, nous allons montrer, dans cette 9e Partie, que les faits musicaux et les lois de l'harmonie, quand on les examine en se plaçant au point de vue indiqué dans le présent Essai, admettent des explications à la fois très logiques et très simples.

Les principaux faits envisagés par les auteurs de traités d'harmonie sont la consonance, les gammes et leur constitution, les lois du contrepoint, la dissonance, sa préparation et sa résolution, l'altération, les rattachements (résolutions régulières), l'enharmonie et ses aspects multiples, la modulation, etc. La plupart de ces faits musicaux ayant été étudiés et interprétés dans ce qui précède, nous aurons surtout à revenir ici sur la question des modulations, lesquelles feront l'objet du Chapitre Ier.

Nous montrerons ensuite que la langue musicale, de même que les autres langues, peut être analysée très aisément, dès que l'on est en possession des lois qui la régissent, et nous étudierons, dans le Chapitre II, la façon d'analyser la musique d'une *partition* (Art. I), puis la manière d'interpréter les règles d'un *traité d'harmonie* (Art. II).

Enfin nous indiquerons sommairement, dans le Chapitre III, de quelle façon il semblerait utile de remanier la rédaction des Traités d'harmonie.

CHAPITRE I.

MODULATIONS.

ARTICLE PREMIER. — Généralités.

636. Précisons d'abord par quelques exemples la différence entre l'oscillation, la modulation et le changement de ton.

Premier cas. — Un musicien étant en *do* majeur emploie momentanément (¹) l'échelle du relatif *la* mineur, puis revient aussitôt au ton de *do*. Nous appellerons *oscillation* cet emploi épisodique d'un ton autre que le ton établi, et nous dirons qu'en faisant entendre un instant l'harmonie de *la* mineur, le musicien a *oscillé* dans le relatif du ton établi.

Cette expression n'est pas usitée dans le langage de l'École : on dit simplement qu'en employant l'accord de *la*, le musicien a pratiqué le VIe degré.

Cette dernière façon de parler, qui n'est pas matériellement inexacte, n'est cependant pas très heureusement choisie; en effet, on ne peut pas la conserver lorsqu'on veut exprimer l'opération similaire, par laquelle le musicien, étant en *la*, fait entendre l'accord de *do* : on est obligé de dire alors qu'il emploie le IIIe degré et non plus le VIe : or, dans l'un et l'autre cas, il y a eu oscillation dans le ton relatif.

Deuxième cas. — Le musicien étant en *do* majeur fait entendre certaines combinaisons harmoniques, telles que par exemple l'accord *do mi sol si*♭; de là, il abandonne (au moins pour quelques mesures) le ton de *do* et passe à celui de *fa* : les harmonistes disent généralement qu'il y a eu modulation, du ton de *do* vers celui de *fa* (²); nous emploierons nous aussi cette façon de parler.

Troisième cas. — Le musicien, ayant achevé une phrase en *do* majeur, abandonne ce ton, et passe d'emblée à celui de *fa*.

Le passage à la nouvelle tonique s'étant fait *de plano* et sans préparation d'aucune sorte, certains auteurs disent qu'il n'y a pas là de modulation, mais simplement un changement de ton.

Malgré l'avis de ces auteurs, nous classerons ce passage de *do* à *fa* au nombre des modulations (modulation d'emblée), et, pour justifier ce classement, nous considérerons le cas suivant.

Quatrième cas. — Le musicien, ayant chanté un certain air en *do* majeur (diapason français), le reprend, soit en *fa*♯ ou *sol*♭, soit même dans un ton n'appartenant pas au diapason français : le premier ton et le deuxième étant différents, il y a eu changement de ton; mais, ces deux tons n'ayant entre eux que des rapports nuls ou extrêmement lointains, il n'y a pas modulation.

637. Que faut-il donc entendre par modulation et par changement de ton, et quelle est la vraie caractéristique des phénomènes modulatoires?

(¹) Non pas pendant quelques mesures, mais seulement pendant un petit nombre de temps.

(²) Toutefois certains théoriciens voudraient que le nom de *modulation* fût réservé au processus par lequel le musicien prépare et fait désirer à l'auditeur le passage du ton de *do* à celui de *fa*.

Il semble que la réponse à faire à cette question soit la suivante :

Il y a changement de ton toutes les fois que la tonique ou le mode change, quel que soit d'ailleurs le rapport pouvant exister entre le premier ton et le second.

Il y a modulation lorsque le second ton procède du premier par quelque filiation suffisamment intelligible et lorsque, par suite, certaines notes du premier ton se retrouvent aussi dans le second, mais avec un caractère ou des rôles différents.

638. Précisant ceci par une comparaison, supposons que Pierrot, rival d'Arlequin, soit aux pieds de Colombine et lui déclare son amour ; nous allons voir que si Pierrot appréhende ou constate l'arrivée de son rival, l'expression de sa physionomie pourra subir notamment quatre espèces de changements tout à fait analogues aux quatre cas de modifications de ton ci-dessus envisagés (oscillation, modulation préparée, modulation d'emblée, changement de ton).

Premier cas. — Pendant sa déclaration, Pierrot entend un bruit de pas et songe pendant quelques secondes à l'arrivée possible d'Arlequin ; aussi, pendant ce court instant, son expression de physionomie oscille-t-elle épisodiquement de l'amour vers la crainte ou la haine.

Deuxième cas. — Pierrot entend du bruit, puis reconnaît le pas d'Arlequin s'approchant, et enfin voit entrer son rival ; l'expression de la physionomie de Pierrot module progressivement de l'amour vers la haine.
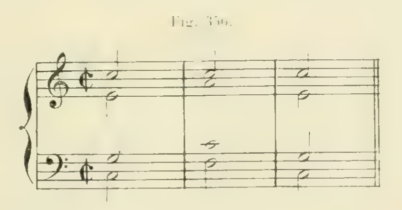
Troisième cas. — Arlequin étant entré à l'improviste, la physionomie de Pierrot module instantanément (d'emblée) de l'amour à la haine.

Quatrième cas. — Pendant que Pierrot déclare sa flamme à Colombine, un truc de machinerie substitue brusquement à la tête de Pierrot une autre tête quelconque, par exemple celle de Polichinelle : ici, il n'y a plus du tout modulation de l'expression de physionomie d'un même être ; il y a simplement un changement de tête.

639. Qu'il s'agisse des quatre changements de physionomie de Pierrot ou des quatre exemples musicaux cités plus haut, on voit que le quatrième cas n'a aucune analogie avec les trois premiers ; ceux-ci au contraire ont un caractère commun, consistant en ce qu'un même visage humain ou un même son musical se présente sous des aspects ou avec des rôles différents.

Considérons par exemple l'harmonie suivante :

Fig. 356.



La partie du dessus ne comprend qu'une seule note, mais celle-ci est tantôt base de l'échelle tonique, tantôt sommet de l'échelle dominée ; aussi l'artiste, en maintenant cette note, a-t-il une sensation modulatoire [1], non seulement lorsqu'il joue dans le quatuor, mais même alors qu'étant seul il se rappelle sa partie dans l'ensemble [2].

---

(1) Cette sensation modulatoire, résultant de ce que la tonique apparaît alternativement dans les échelles I et Δ, est précisément celle qui fait le charme principal d'un exemple tiré du *Siegfried* de Wagner, et cité plus haut (*Contrepoint, fig.* 88 du n° 132).

(2) C'est par un phénomène de même ordre que certains airs de plain-chant peuvent, comme on l'a vu plus haut (*Gammes diverses,* renvoi du n° 579), être considérés comme très modulants par certains musiciens, alors qu'à d'autres musiciens ils paraissent être assez monotones.

C'est seulement ce qui se rapporte à la sensation modulatoire procurée par les cas 1, 2 et 3 ci-dessus que nous allons envisager par la suite; nous laisserons donc de côté les changements de ton du type indiqué plus haut sous le numéro 4, et nous étudierons simultanément, sous le nom générique de *modulations* [1], les diverses modifications de ton que l'on peut exécuter avec ou sans processus préparatoire, et de façon épisodique (oscillation) ou définitive (modulation proprement dite).

640. Les théories imaginées pour expliquer la modulation étant assez nombreuses, nous nous bornerons à citer celles de Fétis et de Reber; nous examinerons ensuite s'il n'est pas possible de formuler une théorie correspondant mieux à la réalité des faits.

641. *Théorie de Fétis.* — Fétis estime qu'il ne peut, sans dissonance, exister de modulation véritable, et, dans son *Traité de l'harmonie* (p. 151 à 159 de la 9e édition), il s'exprime de la façon suivante :

« Avant les premières années du XVIIe siècle, l'harmonie dissonante naturelle » n'avait pas encore été introduite dans l'art; « la tonalité alors en usage était celle du plain-chant », laquelle ne comportait « que des accords consonants pris dans leur forme primitive », ou « modifiés par le retard de leurs intervalles ». La musique était donc « unitonique ou d'un seul ton ». « Des milliers de compositions émanées de toutes les écoles, depuis le XIVe siècle jusqu'à la fin du XVIe, démontrent que la tonalité de toute cette époque a été unitonique ou non modulante, que l'harmonie dissonante n'y apparaît pas, et qu'en l'absence de celle-ci, il n'y a pas de modulation véritable ».

« Les plus grands compositeurs, dont le génie était dominé par la nature des éléments harmoniques qu'ils avaient à leur disposition, n'ont pu se soustraire au despotisme rigoureux de cette unité tonale », malgré « les efforts tentés par la fantaisie de quelques-uns pour briser son joug de fer ».

Parlant ensuite de l'accord de septième de dominante, dont il attribue l'invention à Monteverde [2], Fétis expose que le compositeur vénitien a tiré de cet accord dissonant « l'origine de la tonalité moderne, ainsi que l'élément de la modulation » (*loc. cit.*, p. 165).

En terminant, Fétis résume sa théorie en disant que, dans notre tonalité moderne, chaque ton est nettement caractérisé par l'harmonie dissonante de ses degrés IV, V et VII, de sorte que : d'une part, l'apparition d'un ton nouveau se fait toujours reconnaître par l'harmonie caractéristique de ces trois degrés; et, d'autre part, cette harmonie caractéristique est l'organe de transition d'un ton à un autre (*loc. cit.*, p. 174, conclusions nos 5 et 6).

642. Cette théorie peut, à certains égards, paraître plausible; nous reconnaîtrons, en effet, bientôt (nos **807** et **808**) que l'on peut, dans un ton donné, introduire toute espèce d'accords consonants sans déterminer forcément la modulation; et nous avons vu d'autre part (5e Partie, *Rattachements*) que l'accord de septième de dominante était au nombre des combinaisons dissonantes rattachant le plus énergiquement à la tonique correspondante, en sorte que l'emploi de cet accord est bien, en réalité, l'un des meilleurs moyens d'annoncer une tonalité nouvelle et de faire désirer la modulation vers cette tonalité.

643. Il est également exact de dire que les anciens maîtres n'usaient pas de la modulation, au moins dans la mesure où nous le faisons aujourd'hui; il fut même un temps où les musiciens n'employaient pas (à l'exception de quelques rares *si* ♭) les accidents qu'exige la modulation moderne. Toutefois, il paraît excessif d'affirmer que la modulation et la dissonance étaient inconnues aux anciens, car, même dans des mélodies purement grégo-

---

(1) Primitivement, le mot *modulation* signifiait *changement de mode;* mais, comme on ne faisait pas usage de la transposition, le changement de mode s'accompagnait toujours d'un changement de tonique (ou finale).

Actuellement, quand on module par exemple de *do* majeur à *la* mineur, on change à la fois de mode et de tonique; mais on peut aussi moduler en changeant seulement de mode, ou seulement de tonique.

(2) Compositeur vénitien du début du XVIIe siècle.

riennes, il semble que la phrase musicale contient souvent des dissonances, et oscille fréquemment dans les tonalités les plus étroitement alliées à la tonalité principale (¹).
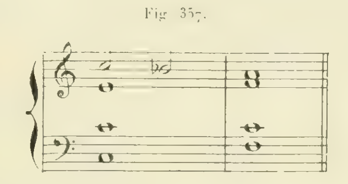
644. Quoi qu'il en soit, il n'est pas exact de prétendre que, faute d'employer l'harmonie dissonante, les maîtres du XVᵉ et du XVIᵉ siècle étaient soumis au ***despotisme rigoureux*** de la musique unitonique ou d'un seul ton, et n'auraient pu ***briser son joug de fer***.

Nous allons voir, en effet, que toutes les modulations, quelles qu'elles soient, peuvent se faire uniquement à l'aide de successions purement consonantes.

645. *Théorie de Reber*. — Cet auteur ne pense pas que la dissonance soit nécessaire pour exécuter la modulation. Pour lui, « toute modulation est provoquée ou déterminée par un ou plusieurs *accidents* que ne comporte pas le ton que l'on quitte. Les notes modifiées par ces accidents s'appellent *notes caractéristiques* » (*Traité d'harmonie*, 5ᵉ édition, § 122, p. 44).

646. Cette théorie paraît confirmée par la pratique dans les exemples tels que le suivant

Fig. 357.
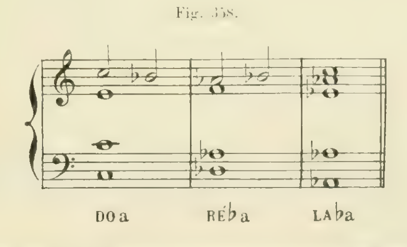


où l'intervention du *si♭* dans le ton de *do* provoque la modulation en *fa*; toutefois elle donne lieu à beaucoup d'objections.

647. Il est bien vrai qu'en général l'arrivée du nouveau ton comporte des accidents nouveaux, mais on ne peut pas affirmer que ces accidents sont ce qui provoque la modulation, puisque, comme nous le verrons dans de nombreux exemples, la modulation peut très souvent s'effectuer *de plano,* avant qu'aucun des accidents dits *caractéristiques* aient encore été entendus.

648. Ces accidents ne sont pas toujours réellement caractéristiques du nouveau ton : ainsi, dans l'exemple précédent, le *si♭* n'est pas véritablement caractéristique du ton de *fa*, puisqu'il appartient à beaucoup de tons autres que *fa*, et peut également conduire à l'un d'eux. Exemple :

Fig. 358.



(¹) Ces oscillations sont plus sensibles à l'oreille que perceptibles aux yeux, car elles se font presque exclusivement entre équiarmés, et par suite ne comportent presque jamais d'accidents (*voir* à ce sujet le renvoi du nº 579, *Gammes diverses*).

On voit que, dans ce nouvel exemple, le *si*♭ conduit, non plus à *fa* majeur (armure d'un bémol), mais à *la*♭ majeur (armure de quatre bémols) [1].

649. D'ailleurs, si le *si*♭ devait être considéré comme caractéristique du ton de *fa* et exclusif du ton de *do*, on comprendrait bien que, quand le *si*♭ a été entendu, la tonalité dût être celle de *fa* et non plus celle de *do*; mais on comprendrait moins facilement comment on a pu faire entendre le *si*♭, alors qu'on était encore dans le ton de *do*.

650. Enfin, il arrive souvent que la présence des notes caractéristiques tient uniquement à ce que l'armure de l'ancien ton a été conservée alors qu'on avait déjà passé au nouveau; si l'on prend soin de changer d'armure en même temps que de ton, tout accident disparaît, hormis ceux des armures, et il ne reste plus trace de notes dites *caractéristiques*. Ainsi, la figure 248 (*Enharmonie*, n° 371) présente dans ses douze lignes la collection de tous les changements de ton possibles réalisés par la simple succession des deux accords de septième de dominante : le premier de ces accords n'appartient pas au second ton; le second de ces accords n'appartient pas au premier ton; le changement de ton s'effectue, en réalité, entre ces deux accords de septième : le changement d'armure ayant été placé en ce point, les modulations de cette figure (c'est-à-dire les quarante-six modulations possibles en musique tempérée) s'effectuent sans l'intervention d'un seul dièse ni bémol accidentel; aucune note caractéristique n'apparaît plus.

651. *Théorie proposée.* — En définitive, malgré la très grande autorité des auteurs qui ont écrit sur la théorie de la modulation, on peut admettre que cette question n'est pas encore absolument élucidée.

Si on l'examine en se plaçant au point de vue indiqué au cours du présent Essai, on est amené tout d'abord à reconnaître que, sous le rapport de la façon dont elles se présentent à l'esprit du compositeur, les modulations se rangent en deux catégories très distinctes : les unes, que l'on pourrait appeler *psychogéniques* [2], sont fondées principalement sur la simplicité des rapports numériques existant entre les toniques successives; ainsi la modulation de *do* = 3 à *fa* = 4 est fondée sur la simplicité du rapport de 3 à 4 dont notre esprit a l'intuition; les autres, que l'on pourrait appeler *physiogéniques* [3], sont déterminées par une sorte de tendance physique que nous éprouvons à monter en cas d'exaltation ou d'enthousiasme, et à descendre en cas de sentiments contraires, ainsi qu'il a été expliqué plus haut (*Rattachements*, n[os] 312 et suivants). Dans ce cas, la parenté entre le nouveau ton et l'ancien peut être beaucoup plus lointaine [4] que dans celui des modulations psychogéniques; néanmoins elle n'est pas nulle si l'on continue de s'exprimer musicalement, c'est-à-dire si l'on prend comme tonique nouvelle l'un des sons appartenant au ton précédent, ou tout au moins à la gamme chromatique correspondant à ce ton.

652. La différence entre ces deux catégories de modulations étant plutôt intéressante au point de vue philosophique qu'au point de vue musical proprement dit, nous ne nous en occuperons pas davantage, et nous distinguerons principalement les modulations d'après le procédé au moyen duquel on les réalise.

---

(1) La théorie de cette nouvelle modulation est la suivante : l'accord *do mi sol si*♭ peut être rattaché à *fa* mineur (quatre bémols) aussi bien qu'à *fa* majeur (un bémol). On peut donc le résoudre sur *ré*♭ majeur, corrélatif de *fa* mineur; mais ces dernières échelles appartiennent au champ quatre bémols dont le majeur normal est *la*♭ : on peut donc aller faire la cadence finale sur le *la*♭, soit directement, soit par l'intermédiaire du *si*♭ (deuxième temps de la troisième mesure) lequel évoque *si*♭ mineur, l'un des deux pseudiques du champ.

(2) C'est-à-dire d'origine psychique.

(3) C'est-à-dire d'origine physique.

(4) Il ne faudrait pas croire qu'une parenté lointaine corresponde à deux toniques situées loin l'une de l'autre sur le clavier; c'est à peu près l'inverse, et, sous réserve du cas où l'on module d'un triton, on pourrait presque dire que la parenté entre les deux toniques est d'autant plus proche que les touches correspondantes (dans une même octave) sont plus éloignées sur le clavier.

653. Quand la parenté entre les tons qui se succèdent est suffisamment étroite, on peut exécuter d'emblée la modulation, sans processus d'aucune sorte; il n'en est plus de même si la parenté est lointaine; alors, ou bien le compositeur passe de proche en proche du premier ton au second, en parcourant au moyen de modulations d'emblée la série des échelons de parenté intermédiaires, ou bien encore il passe directement de l'ancien ton au nouveau, en utilisant l'amphitonie d'un accord ou d'un dessin mélodique, c'est-à-dire la propriété que possède ce groupe de notes d'appartenir à la fois à l'un et à l'autre des tons entre lesquels on module.

C'est ce groupe de notes qui sert de processus à la modulation, qui la suggère à l'esprit du compositeur, et aussi qui la rend intelligible pour l'auditeur, car, ainsi que nous l'avons déjà remarqué (*Dissonance*, renvoi du n° 186), l'accord parfait lui-même peut, comme l'accord dissonant, nécessiter parfois une préparation (¹).

654. Ainsi, la différence entre les deux types de modulations que nous allons examiner consiste en ce que les unes se produisent uniquement en raison de la parenté unissant les tons en présence, tandis que les autres s'exécutent à l'aide d'un processus fondé sur l'amphitonie d'un groupe de notes (accord ou dessin mélodique), lequel, après s'être présenté dans l'ancien ton, apparaît comme appartenant aussi au nouveau ton.

Nous allons étudier dans deux articles successifs ces deux types de modulations.

655. Mais, au préalable, nous définirons un symbole dont l'emploi est commode pour présenter abréviativement les trois données caractéristiques des modulations d'un même type (c'est-à-dire de toutes les modulations ne différant les unes des autres que par des transpositions). Ces trois données caractéristiques sont : l'intervalle à franchir pour passer de l'ancien ton au nouveau, le mode de l'ancien ton, et enfin celui du nouveau. Ainsi, dans le type de modulation où l'on passe d'un ton mineur à son relatif majeur (par exemple, de *la* mineur à *do* majeur), l'intervalle franchi est d'une tierce mineure $\frac{6}{5}$ (pouvant aussi être représentée par son initiale *t*, ou par sa valeur en grades 3^{gr}); quant aux modes successifs, ce sont évidemment le mineur, puis le majeur. Nous pourrons donc représenter les modulations de ce type par un symbole tel que l'un des suivants :

$$\left[\frac{6}{5}\right]_{m}^{M} \quad \text{ou} \quad \left[t\right]_{m}^{M} \quad \text{ou} \quad \left[3^{gr}\right]_{m}^{M}$$

où l'intervalle à franchir est indiqué entre crochets, et où les modes du premier ton et du second sont désignés respectivement par l'indice du bas et par celui du haut.

De même, toute modulation d'un ton mineur à son corrélatif (par exemple, de *la* mineur à *fa* majeur) sera représentée par un symbole tel que l'un des suivants :

$$\left[\frac{8}{5}\right]_{m}^{M} \quad \text{ou} \quad \left[-\mathrm{T}\right]_{m}^{M} \quad \text{ou} \quad \left[-4^{gr}\right]_{m}^{M}.$$

Dans ces derniers symboles, l'intervalle à franchir est donné, soit comme sixte mineure $\left(\frac{8}{5}\right)$, soit comme son renversement, la tierce majeure (T ou 4^{gr}); mais, dans ce second cas, il doit être parcouru en descendant, ce que le symbole spécifie en présentant l'intervalle à franchir précédé du signe moins (—).

(¹) Cette préparation, très fréquemment nécessaire autrefois, est devenue de moins en moins utile au fur et à mesure que le musicien, s'étant familiarisé avec des parentés de plus en plus lointaines, n'a plus eu besoin qu'on les lui explique.

ARTICLE II. — Modulations par parenté.

656. Les modulations par parenté peuvent souvent s'exécuter d'emblée, sans aucun processus modulatoire, au moins lorsque la parenté existant entre l'ancien ton et le nouveau est suffisamment évidente ([1]).

Nous avons déjà indiqué (*Contrepoint*, nos 106 et suiv.) les parentés de ton les plus étroites; nous allons les rappeler rapidement ici (parentés du premier degré); nous signalerons ensuite quelques parentés un peu moins proches (parentés du second degré). Nous donnerons en même temps des exemples de modulations fondées sur ces diverses parentés.

PARENTÉS DU PREMIER DEGRÉ.

657. *Homotonie*. — La parenté entre deux tons de même tonique et de même mode, mais de genres différents, est tellement étroite que le passage de l'un des deux tons à l'autre ne constitue pas une modulation; ainsi, dans le mode mineur, il arrive continuellement qu'on substitue la variante ornée ou la variante alternante à la gamme normale, et inversement, sans qu'il en résulte de sensation modulatoire. Pour que le passage d'une variante à l'autre constitue une modulation véritable, il faut que l'échelle tonique elle-même soit modifiée, c'est-à-dire qu'il y ait changement de mode.

Un ton étant donné, le ton de mode contraire sera, dans ce qui suit, désigné sous le nom de *contreton* ou, plus brièvement, de *contre*.

Le symbole représentant le passage d'un ton majeur à son contre est :

$$\left[0^{qt}\right]^{i}_{a}$$

Si le ton donné est mineur, la modulation vers le contre a pour symbole

$$\left[0^{qt}\right]^{a}_{i}$$

Les modulations de ce genre sont si faciles, si fréquentes et si connues qu'il n'y a pas lieu d'en citer ici des exemples.

658. *Voisinage*. — Un ton étant donné, ses voisins sont les tons de même mode ayant leur tonique située à une quinte au-dessus (survoisin) ou au-dessous (sousvoisin) de celle du ton donné.

Selon que le ton donné est majeur ou mineur, la modulation par survoisinage est représentée par

$$\left[7^{qt}\right]^{a}_{a} \quad \text{ou} \quad \left[7^{qt}\right]^{i}_{i}$$

et la modulation par sousvoisinage est représentée par

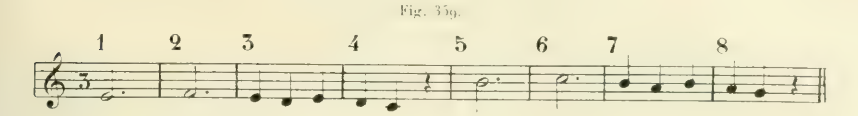
$$\left[5^{qt}\right]^{a}_{a} \quad \text{ou} \quad \left[5^{qt}\right]^{i}_{i}$$

Comme exemple de modulation par survoisinage, on peut citer le début d'une valse bien connue de Chopin (Opus 34, n° 1), qui oscille brusquement du ton établi *la*♭ (mesures 1 à 4) à la dominante *mi*♭ (mesures 5 à 8).

[1] Il arrive parfois que le compositeur, très accoutumé à cette parenté, l'utilise sans y songer et module d'emblée, tandis que l'auditeur, moins familiarisé avec la parenté dont il s'agit, est surpris par le changement de ton auquel elle a donné lieu, et trouve, au moins à première audition, que la modulation n'est pas suffisamment préparée.

Au lieu de ces tons, la transposition dans le champ néant fournit ceux de *do* (mesures 1 à 4) et de *sol* (mesures 5 à 8) et, ainsi transposé, le chant se réduit à (¹) :

Fig. 359.



Comme exemple de modulation d'emblée par sousvoisinage, on peut citer le passage suivant, tiré (²) du *Petit Faust* d'Hervé (nº 3); Valentin, qui a chanté avec les soldats le chœur initial, en *fa* majeur, passe brusquement à la quarte, et attaque en *si♭* son premier couplet :

Fig. 360.

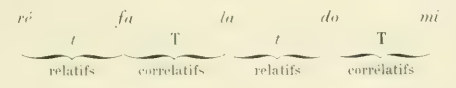
FIN DU CHŒUR — VALENTIN

Et ça les fe_ra mourir. Quand un mi_ li_ tai_ re...

On sait que ces modulations par voisinage, c'est-à-dire vers l'une des échelles constitutives du ton initial, sont extrêmement fréquentes.

659. *Connexion.* — Deux tons connexes sont ceux dont les échelles toniques ont une tierce en commun.
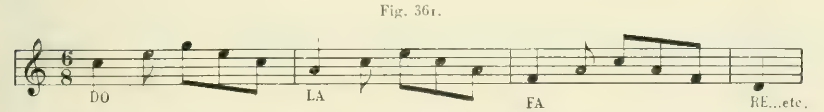
Suivant que cette tierce est mineure ou majeure, les tons sont relatifs ou corrélatifs; ainsi, dans la série



on voit que *do* a pour relatif *la*, lequel a pour corrélatif *fa*, lequel a pour relatif *ré*, ... et ainsi de suite.

On sait combien il est facile d'enchaîner d'emblée entre eux les tons de la série précitée, ainsi que dans l'exemple suivant :

Fig. 361.



La succession en sens inverse est également très employée, notamment dans des formules telles que la suivante :
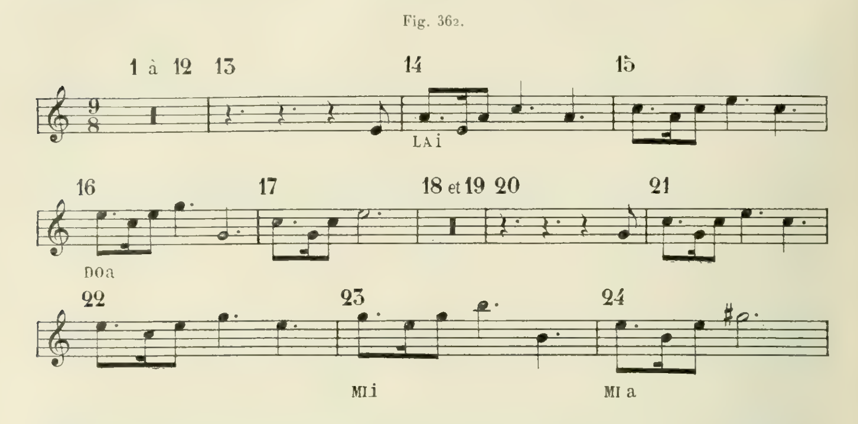
la mineur, ton initial,
do majeur, ton relatif,
mi mineur, corrélatif du précédent et dominante du ton initial,
mi majeur, contremode du précédent et pouvant être considéré comme dominante de *la* mineur orné pour rentrer dans le ton initial.

Voici un exemple d'application de cette formule, tiré (³) du début de la Chevauchée des

(¹) Cité avec autorisation de M. Heugel, éditeur.
(²) Avec autorisation de M. Heugel, éditeur.
(³) Avec autorisation de MM. Schott frères, éditeurs à Mayence.

Walkyries, prélude du 3e acte de la *Walkyrie* de Wagner (p. 188 de l'édition Schott; Fromont, à Paris). La transposition dans le champ néant donne

Fig. 362.
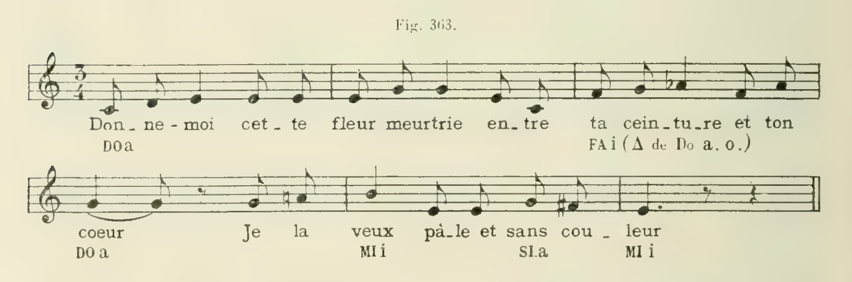


660. Parmi ces successions entre connexes, celle où l'on passe d'un ton majeur tel que *do* à son corrélatif *mi* mineur est peut-être un peu moins aisée que les autres, en sorte qu'elle est moins usitée.

Aussi Reber (*loc. cit.*, p. 19, § **61**), traitant du troisième degré de la gamme majeure (c'est-à-dire de l'accord parfait basé sur ce degré), estime-t-il que c'est là un « *mauvais degré; il est faible comme effet tonal; on l'emploie assez rarement* ».

Il est vrai qu'entre *do* majeur et *mi* mineur l'affinité est plus faible de *do* vers *mi* que dans le sens inverse, et nous en avons indiqué plus haut la raison (*Rattachements*, n° **317**); mais cette modulation, étant un peu moins usitée que d'autres, est aussi moins banale et peut être d'un effet charmant, comme dans l'exemple suivant tiré [1] d'une romance de Gounod (*Donne-moi cette fleur*, n° **11** du 2e recueil de 20 mélodies, p. 59 de l'édition Choudens).

La transposition dans le champ néant donne :

Fig. 363.



661. *Équiarmure.* — La parenté par équiarmure est celle qui existe entre les quatre tons d'un même champ. Trois de ces tons sont déjà liés entre eux par d'autres parentés (voisinage et connexion); seul, le pseudique de mode contraire à celui du ton donné n'est lié à ce dernier que par équiarmure; on le désignera dans ce qui suit sous le nom d'*équipseudique*.

[1] Avec autorisation de M. Choudens, éditeur-propriétaire.

Le Tableau suivant résume, tant pour le cas d'un ton donné majeur que pour le cas contraire, les parentés entre quatre tons équiarmés :
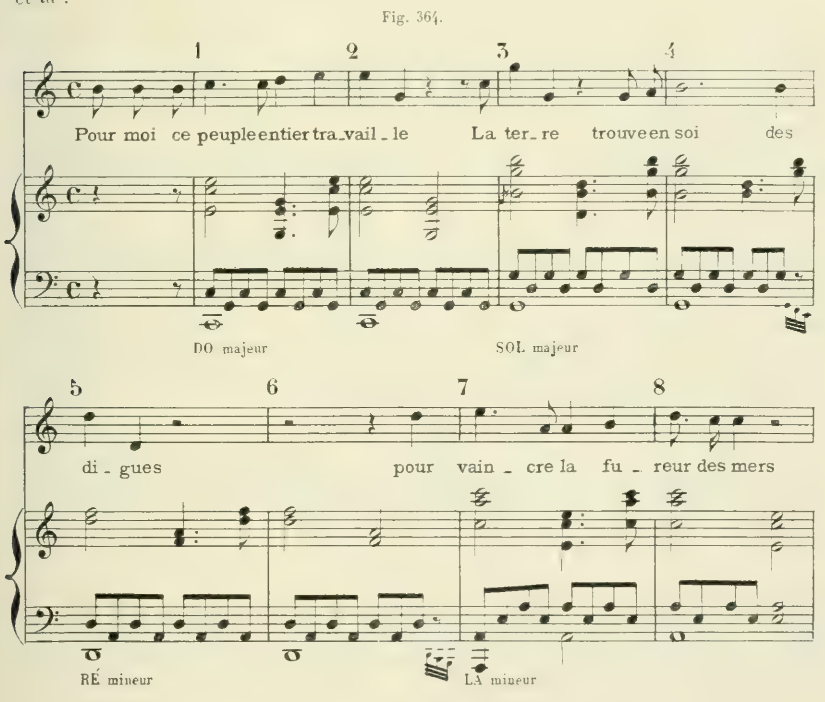
Tons du champ néant.

Parentés avec *do*	ton donné	survoisin	équipseudique	relatif
Noms des quatre équiarmés..	DO	SOL	RÉ	LA
Parentés avec *la*	relatif	équipseudique	sousvoisin	ton donné

Comme exemple de modulation entre équiarmés, on pourrait renvoyer à la figure 69 (*Contrepoint*, n° **112**), dans laquelle il y a oscillation entre les quatre tons *do*, *sol*, *ré*, *la* du champ néant. On peut aussi citer le passage suivant, tiré (¹) du ***Faust*** de Schumann, 2ᵉ partie, n° **6** (p. 69 de l'édition Costallat, Paris).

La transposition dans le champ néant fait apparaître encore les quatre tons *do*, *sol*, *ré* et *la* :

Fig. 364.



PARENTÉS DU SECOND DEGRÉ.

662. Toutes les parentés qui viennent d'être indiquées sont extrêmement étroites (²).

(¹) Avec autorisation des éditeurs MM. Costallat et Cⁱᵉ, 60, chaussée d'Antin, Paris.

(²) Sauf peut-être la parenté entre un ton et son équipseudique ; celle-ci, en effet, est la seule des parentés ci-dessus examinées qui ne soit pas consonante, c'est-à-dire pour laquelle les deux toniques comparées ne forment pas entre elles un intervalle consonant.

Pour former des parentés moins proches, il suffit de combiner entre elles les précédentes. de façon à augmenter le nombre des degrés de parenté.

Nous n'examinerons pas méthodiquement toutes les combinaisons que l'on pourrait ainsi réaliser et, pour faire court, nous nous bornerons à associer l'homotonie au voisinage et à la connexion.

663. *Voisinage et homotonie.* — Soit *do* majeur un ton donné; ses voisins sont *fa* et *sol* majeurs. De même que nous avons appelé *contre* le contremode du ton donné, de même nous appellerons *contrevoisins* les contremodes des voisins; les contrevoisins de *do* majeur seront donc *fa* et *sol* mineurs.

Enfin nous appellerons *fauxvoisins* de *do* majeur les voisins du contre de ce ton, c'est-à-dire de *do* mineur. Les fauxvoisins de *do* majeur seront donc encore *fa* et *sol* mineurs. On voit qu'il doit toujours en être ainsi, et que, dans tous les cas, il y a identité entre les fauxvoisins et les contrevoisins d'un même ton.

Étudions donc seulement ces derniers.

664. Le contrevoisinage est, en principe, une parenté moins proche que le voisinage; toutefois il y a lieu de faire à ce sujet la remarque suivante :

Do majeur est plus proche parent de *fa* mineur que de son autre contrevoisin *sol* mineur; et, de même, *do* mineur est plus proche parent de *sol* majeur que de son autre contrevoisin *fa* majeur.

Les raisons pour lesquelles il en est ainsi sont celles qui rendent les gammes ornées plus simples et plus douces à l'oreille que les gammes pseudiques; ces raisons sont les suivantes :

Ce qui fait que les contrevoisins de *do* sont, en principe, moins étroitement alliés à ce ton que les voisins eux-mêmes, c'est que, pour obtenir les contrevoisins, il faut d'abord passer du ton à ses voisins, et ensuite contremoder ceux-ci. Mais, tandis que le contremodage de *sol* introduit la note *si*♭ formant avec *do* le rapport $\frac{9}{5}$ dont nous avons souvent remarqué la complexité, au contraire le contremodage de *fa* ne fait apparaître que *la*♭, dont le rapport à *do* $\left(\frac{8}{5}\right)$ n'est pas plus complexe que celui de *la* $\left(\frac{5}{3}\right)$, puisqu'il contient un facteur ordinaire de moins.

De même, pour *do* mineur : le contremodage de *sol* mineur procure une simplification, puisqu'il fait disparaître le rapport complexe $\frac{si\flat}{do} = \frac{9}{5}$; au contraire, le contremodage de *fa* mineur n'en procure aucune, puisqu'il remplace le rapport $\frac{la\flat}{do} = \frac{8}{5}$ par le rapport $\frac{la\natural}{do} = \frac{5}{3}$.

665. *Connexion et homotonie.* — Étant donné un ton tel que *do* majeur, dont les connexes sont *la* mineur et *mi* mineur, de même que nous donnons à *do* mineur le nom de *contre*, de même nous appellerons *contreconnexes* les connexes changés de mode, c'est-à-dire *la* majeur et *mi* majeur; en outre, par analogie avec la façon dont nous avons défini plus haut le fauxvoisinage, nous appellerons *fauxconnexes* du ton les connexes de son contre, c'est-à-dire *mi*♭ majeur et *la*♭ majeur.

Contrairement à ce qui avait lieu dans le cas précédent, il n'y a plus ici identité entre les contreconnexes et les fauxconnexes.

666. Le Tableau suivant présente tous les connexes, contreconnexes et fauxconnexes du ton de *do* majeur ou mineur, et rappelle dans sa dernière colonne la valeur de l'intervalle existant entre le ton donné et chacun des autres tons considérés.

Ton donné.	Tons alliés au ton donné. Parentés.	Toniques.	Intervalles avec le ton donné.
do a	connexes	*la i*	*t*
		mi i	- T
	contreconnexes (contres des connexes)	*la a*	*t*
		mi a	T
	fauxconnexes (connexes du contre)	*mi♭ a*	*t*
		la♭ a	— T
do i	connexes	*mi♭ a*	*t*
		la♭ a	T
	contreconnexes (contres des connexes)	*mi♭ i*	*t*
		la♭ i	T
	fauxconnexes (connexes du contre)	*la i*	*t*
		mi i	T
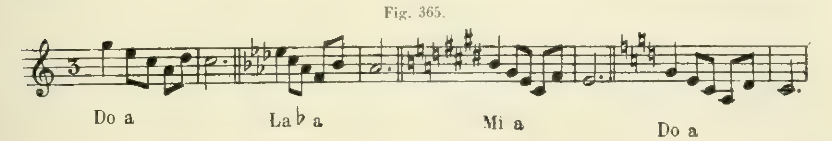
Ce Tableau montre que, dans les modulations par contreconnexion et par fausse-connexion, le mode ne change pas, et la tonique se déplace seulement d'une tierce majeure ou mineure au-dessus ou au-dessous du ton initial; les modulations dont il s'agit appartiennent donc à huit types distincts, que représentent les quatre symboles doubles suivants :

$$\left[\pm \mathrm{T}\right]_{a}^{a} \qquad \left[\pm t\right]_{a}^{a} \qquad \left[\pm \mathrm{T}\right]_{i}^{i} \qquad \left[\pm t\right]_{i}^{i}$$

Pour faire court, nous nous bornerons à citer des exemples des quatre premières qui se rapportent au mode majeur.

667. *Descendre le ton d'une tierce majeure.* — Cette modulation, où l'on passe pour ainsi dire du nombre 5 au nombre 4, est extrêmement facile parce qu'elle rapproche du géniteur; rien n'est plus aisé, par exemple, que de moduler selon la succession suivante (¹) :

Fig. 365.



668. *Monter le ton d'une tierce majeure.* — Cette modulation s'exécute aussi avec facilité, bien qu'un peu moins aisément que la précédente. En voici un exemple (*fig.* 366) tiré (²) de la *Walkyrie* de Wagner (acte I, scène III, p. 39 de l'édition Schott: Fromont, à Paris).

On remarquera que, quand on est parti du champ néant, la succession de *mi* majeur à *do* majeur laisse souvent une tendance à rentrer dans le champ néant en allant faire cadence sur *la* mineur. Cette tendance à rattacher à *la* mineur la succession de *do* et

(¹) Le lecteur qui exécuterait cet exemple à la voix pourra constater qu'il ne chante pas la quatrième et dernière reprise à une octave juste au-dessous de la première : il ne devra pas s'en étonner, et en conclure que sa voix a détonné, car ce n'est pas d'une octave, mais de trois tierces majeures qu'il a modulé (*voir* ci-dessus *Intervalles*, n° 460).

(²) Avec autorisation de MM. Schott fils, éditeurs à Mayence.

mi majeurs s'explique aisément en considérant que *la* mineur est en rapport simple à la fois avec *do* majeur, son relatif, et avec *mi* majeur, dominante de *la* mineur orné.

Fig. 366.

A l'oeil a_veu - - - gle bril - le une

DO a
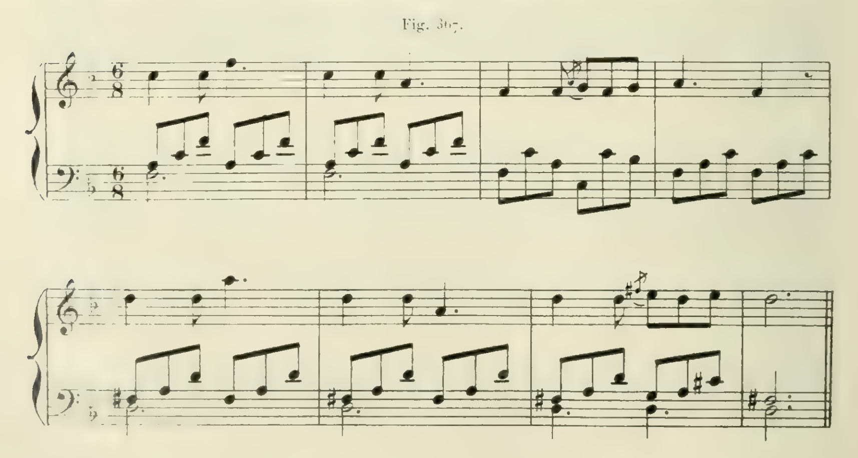
_clair, gai sou - ri - re aux regards

MI a SI a MI a MI i DO a

Mais, dans l'exemple de la figure 366, cette tendance ne se manifeste pas, car Wagner fait suivre (par homotonie) *mi* majeur de *mi* mineur, corrélatif de *do* majeur, en sorte que le retour à ce ton s'effectue avec une grande facilité (par connexion).

669. *Descendre le ton d'une tierce mineure.* — Comme exemple de modulations où le

Fig. 367.
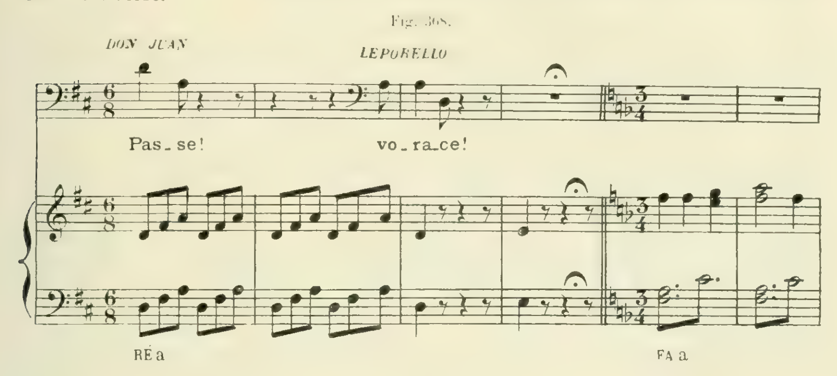


ton, restant majeur, descend d'emblée d'une tierce mineure, on peut citer (*fig.* 367) le début de *Bagatelle* de Beethoven (*Bagatelle* n° 2, op. 33).

Après les quatre premières mesures, où est exposé un thème en *fa* majeur, le ton baisse brusquement d'une tierce majeure, et les quatre mesures suivantes imitent en *ré* majeur le thème exposé dans les précédentes.

670. *Monter le ton d'une tierce mineure.* L'exemple suivant est tiré du *Don Juan* de Mozart, acte II, n° 23 [p. 196 de l'édition Choudens ([1]), Paris]. On y rencontre les deux mêmes tons, *ré* et *fa* majeurs, que dans l'exemple précédent, mais ils se succèdent en sens inverse.

Fig. 368.



REMARQUE SUR LES ARMURES.

671. Les parentés les plus proches, que nous avons appelées plus haut *du premier degré,* sont celles qui ont été désignées sous les noms d'homotonie, voisinage, connexion et équiarmure. La plus étroite semble être l'homotonie. Quant aux autres, voici un Tableau qui les récapitule pour le cas particulier du champ néant.

Tons voisins, connexes et équiarmés de do *majeur et de* la *mineur.*

Tons.	Armures.	Désignation de la parenté avec *do* majeur.	Désignation de la parenté avec *la* mineur.
fa a	1 ♭ ([3])	sousvoisin	corrélatif
do a	0	ton	relatif
sol a	1 ♯ ([2])	survoisin	équipseudique
ré i	1 ♭ ([2])	équipseudique	sousvoisin
la i	0	relatif	ton
mi i	1 ♯ ([3])	corrélatif	survoisin

Ces six tons ont précisément pour toniques les notes de la gamme qui sont susceptibles de porter l'accord parfait (toutes, sauf *si*). La parenté existant entre eux est bien connue des harmonistes; toutefois, ceux-ci n'exposent peut-être pas toujours très nettement les causes réelles de cette parenté, car ils semblent souvent l'attribuer à cette circonstance que les tons considérés emploient à peu près le même nombre de dièses ou de bémols. Il

([1]) Reproduite avec autorisation de l'éditeur.

([2]) L'armure ne comporte cet accident que quand le ton quitte le genre pseudique pour prendre le genre normal.

([3]) L'armure ne comporte cet accident que quand le ton quitte l'espèce altérée (*mi* mineur primaltéré ou *mi* mitype, et *fa* majeur sécaltéré ou *fa* fatype) pour prendre l'espèce naturelle.

y a là une confusion consistant à prendre l'effet pour la cause : il ne faut pas dire, semble-t-il, que *sol* majeur et *fa* majeur sont parents de *do* majeur parce qu'ils ont, à un accident près, la même armure : il faut dire, inversement, que la similitude des armures est la conséquence de l'étroite parenté existant entre les tons considérés ; cette parenté, en effet, est le voisinage ; chacun des deux tons de *sol* et de *fa* a donc deux échelles constitutives en commun avec celui de *do* ; par suite il admet pour degrés des notes à peu près les mêmes, et doit par conséquent avoir une armure peu différente.

PARENTÉS PAR SIMPLICITÉ DE RAPPORTS.

672. Les parentés que nous venons d'examiner sous les désignations de *parentés du premier et du deuxième degré* s'expliquent également par la *simplicité des rapports* existant entre les toniques des tons considérés.

On sait, en effet, que les rapports les plus simples sont ceux qui correspondent aux consonances

$$\frac{1}{1},\quad \frac{2}{1},\quad \frac{3}{2},\quad \frac{4}{3},\quad \frac{5}{4},\quad \frac{6}{5},\quad \frac{5}{3},\quad \frac{8}{5}.$$

Si l'on fait abstraction des deux premiers qui, comprenant uniquement le facteur privilégié, correspondent au plus à des changements d'octave ou de mode, mais non de tonique, il reste les six rapports caractérisant les intervalles de quinte ou de quarte juste et de tierce ou de sixte majeure ou mineure. Ces intervalles sont précisément ceux qui correspondent aux parentés par voisinage et par connexion prises isolément ou combinées avec l'homotonie.

En général, la combinaison avec l'homotonie complique la parenté ; cependant, par suite de circonstances spéciales signalées précédemment, il se trouve que le changement de mode engendrant le cas de la connexion produit une parenté plus étroite.

673. Après les rapports simples indiqués plus haut, les premiers qui se rencontrent sont $\frac{9}{8}$ et $\frac{9}{5}$. Ces rapports sont précisément ceux qui correspondent aux intervalles existant entre tons équipseudiques (unis seulement par la parenté d'équiarmure), c'est-à-dire entre tons disposés les uns par rapport aux autres comme le sont, dans le champ néant, *do* majeur normal et *ré* mineur pseudique $\left(\text{rapport } \frac{9}{8}\right)$, ou encore *la* mineur normal et *sol* majeur pseudique $\left(\text{rapport } \frac{9}{5}\right)$. Ces parentés entre équipseudiques pourraient être appelées *dissonantes*, par opposition avec les précédentes qui seraient dénommées *consonantes*.

AMPLITUDE DES MODULATIONS PAR PARENTÉ.

674. Bien que les parentés signalées plus haut soient assez étroites et ne correspondent qu'à des rapports simples, elles permettent néanmoins d'exécuter très rapidement toutes les modulations qui peuvent se concevoir dans notre musique tempérée, même les plus complexes.

Ainsi, lorsqu'on part de *do* majeur ou de *la* mineur (champ *néant*, mode quelconque), on peut passer d'emblée aux champs *un dièse* et *un bémol*, avec un mode quelconque (*voir* le Tableau du n° **671**).

Puisqu'on dispose ainsi des champs

$$1\flat \qquad\qquad 0 \qquad\qquad 1\sharp$$

pris dans le mode majeur, il suffit de minoriser pour accéder aux champs

$$4\flat \qquad\qquad 3\flat \qquad\qquad 2\flat.$$

De même, si l'on part encore des champs

1♭ 0 1♯,

mais en les prenant cette fois dans le mode mineur et en majorisant, on accède aux champs

2♯ 3♯ 4♯.

On dispose donc ainsi de neuf des douze champs possibles. Les seuls auxquels on n'ait pas encore abouti sont ceux de

5♯ 5♭ 6♯ (ou 6♭),

et il est évident qu'en utilisant à nouveau les parentés précédentes, on arriverait très facilement à ces nouveaux champs ([1]).

RÉAPPARITION FORTUITE D'INTERMÉDIAIRES SUPPRIMÉS.

675. Lorsqu'on module d'emblée par une parenté du second degré, cela tient souvent à ce qu'on a envisagé par la pensée, et sans l'employer effectivement, l'échelon de parenté intermédiaire; ainsi, lorsqu'on module d'un ton majeur à un autre ton majeur situé à une tierce majeure plus bas, la pensée musicale peut s'être déroulée par un processus tel que celui du cas suivant :

Etant dans un certain ton, en *ré* majeur par exemple, en prendre le contremode, mais par la pensée seulement et sans l'employer effectivement; cette opération ayant fourni *ré* mineur, se porter sur le corrélatif de ce ton, soit sur *si*♭ majeur : on voit qu'on a ainsi passé du ton donné à son fauxcorrélatif, c'est-à-dire au corrélatif de son contre, mais sans faire usage de ce dernier; or, il arrive quelquefois que ce contre, jusqu'ici sous-entendu, vient à reparaître bientôt d'une façon effective.

676. Dans le *Sigurd* de Reyer, acte I, scène V (page 120 de l'édition Hartmann), on en trouvera un exemple où les tons employés sont précisément ceux qui viennent d'être utilisés pour l'explication précédente : à son arrivée devant Gunther, Sigurd salue ce prince dans dix mesures formulées en *ré* majeur, et se terminant sur l'accord parfait de ce ton. Puis Sigurd adresse à Gunther un défi commençant par ces mots :

> Je viens te défier, Gunther, et me soumettre
> Le domaine opulent dont le ciel t'a fait maître.

Sigurd attaque ce défi dans le ton de *si*♭ majeur, fauxcorrélatif de *ré* majeur, sous-entendant ainsi le contre, *ré* mineur; mais ce contre apparaît bientôt, et c'est en *ré* mineur que Sigurd chante la fin du premier des deux vers qui viennent d'être cités.

REMARQUES SUR LES OSCILLATIONS.

677. Les parentés que nous avons étudiées plus haut permettent, comme on l'a vu, d'exécuter d'emblée toutes les modulations consonantes, c'est-à-dire toutes les modulations vers des tons situés à trois, quatre ou cinq grades au-dessus ou au-dessous du ton donné.

Elles permettent même de moduler de ± 2 grades, par exemple en passant de *do* majeur à son équipseudique *ré* mineur, ou de *do* mineur à son équipseudique *si*♭ majeur.

678. Les modulations faisant franchir des intervalles autres que les précédents sont au nombre de trois, savoir : deux de ± 1 grade et une de ± 6 grades ([2]).
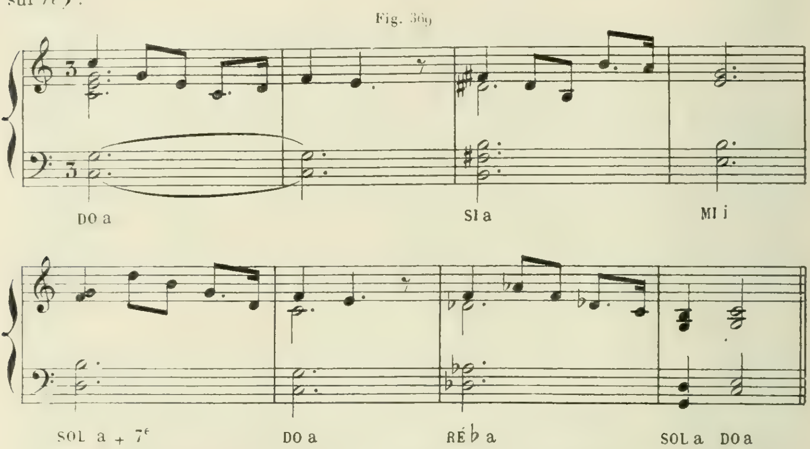
([1]) On trouvera plus loin un exemple tiré du *Lohengrin* de Wagner, dans lequel de nombreuses modulations se succèdent d'emblée par ce procédé (*voir* n° 710).

([2]) Il va de soi que la modulation de + 6 grades et celle de — 6 grades sont pratiquement équivalentes.

Ces trois modulations, qui sont de toutes les plus dissonantes, s'effectuent avec facilité, soit indirectement, par une succession de deux des modulations des types précédents, soit directement, en ayant recours aux procédés qui vont être étudiés dans l'article suivant. Mais, si l'on veut les exécuter d'emblée, en s'appuyant uniquement sur la parenté de l'ancien ton au nouveau, il va de soi que ces modulations sont moins aisées que les autres, puisque les parentés sur lesquelles on tente de les fonder sont plus lointaines.
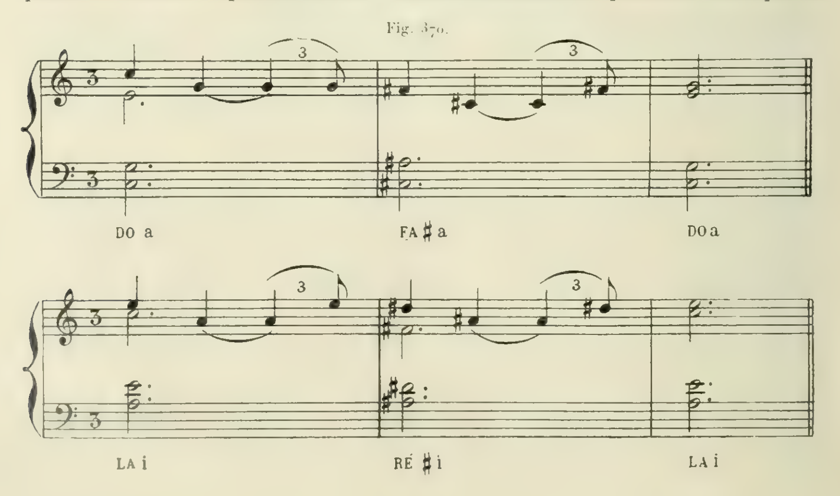
679. Toutefois, s'il s'agit, non plus de modulations définitives, mais bien de simples oscillations provisoires après lesquelles on vient reprendre pied dans le ton principal, il est assez facile d'aborder épisodiquement les tons situés à ± 1 grade ou à ± 6 grades du ton établi. Ainsi, dans l'exemple suivant, étant en *do*, on fait entendre épisodiquement les échelles situées à ± 1 grade de *do*, c'est-à-dire les accords parfaits fondés sur *si* et sur *ré♭* :

Fig. 369.



Quant à l'oscillation de ± 6 grades, elle est, bien entendu, la moins aisée de toutes puisqu'elle se fonde sur la parenté minima ; mais elle est néanmoins praticable, ainsi que le

Fig. 370.



montrent les deux exemples ci-dessus (*fig.* 370) relatifs, l'un au mode majeur (oscillation de *do* à *fa*♯ majeurs), l'autre au mode mineur (oscillation de *la* à *ré*♯ mineurs).

680. S'il en est ainsi, c'est-à-dire si l'on peut appuyer d'un accord parfait l'une quelconque des notes de la gamme chromatique du ton établi, c'est parce que ces notes sont précisément celles qui forment avec la tonique donnée les rapports les plus simples et qui lui sont liées par les parentés les plus étroites. Le Tableau suivant récapitule les principales (¹) de ces parentés.

Notes.	Parentés avec la tonique.
do......	Tonique donnée.
ré♭.....	Géniteur de la gamme chromatique de *do*; *ré*♭ *a*, fauxcorrélatif de *fa a* (voisin de *do a*) et corrélatif de *fa i* (voisin de *do i*).
ré......	*ré i*.ψ, équipseudique de *do a*.ν; *ré i*.ν, équiarmé de *do a*.ψ.
mi♭.....	*mi*♭ *a*, relatif de *do i*.
mi......	*mi i*, corrélatif de *do a*.
fa......	Voisin de *do*; relatif de *ré i* et corrélatif de *la i* (qui sont des équiarmés de *do*).
fa♯.....	Parenté minima.
sol......	Voisin de *do* et son équiarmé.
la♭.....	*la*♭ *a*, corrélatif de *do i*.
la......	*la i*, relatif de *do a*.
si♭.....	*si*♭ *a*.ψ, équipseudique de *do i*.ν; *si*♭ *a*.ν, équiarmé de *do i*.ψ; *si*♭ *a*, corrélatif de *ré i* (équiarmé de *do a*).
si......	Corrélatif de *sol a* (voisin et équiarmé de *do*); voisin ou dominante de *mi i* (corrélatif de *do a*).

681. Ces parentés permettent au lecteur de comprendre pourquoi, lorsqu'il improvise au clavier, tous les accords parfaits possibles viennent se présenter sous ses doigts, en des oscillations qu'il pratique d'instinct et sans y songer. Ces oscillations, qui pourraient le conduire à exécuter d'incessantes modulations s'il traduisait en musique quelque rêverie vague ou quelque songe imprécis, seront au contraire sans influence sur la tonalité et la laisseront inchangée lorsque, sous la dictée d'une inspiration véritable, il composera sur un sujet bien net, en se proposant d'exprimer musicalement une idée clairement déterminée.

PRÉPARATION DES MODULATIONS PAR PARENTÉ.

682. Lorsque la parenté unissant les tons entre lesquels on module n'est pas jugée assez étroite, il est facile de préparer l'arrivée du nouveau ton sans faire usage de la dissonance (²) et en employant seulement des accords parfaits choisis de façon à constituer une sorte de processus modulatoire.

Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de préparer une modulation entre tons qu'unit la parenté du second degré fondée sur la combinaison de la connexion et de l'homotonie. Suivant que le ton de départ sera majeur ou mineur, les cas pouvant se présenter seront au nombre de huit, ainsi que l'indique le Tableau suivant.

(¹) Pour que ce Tableau fût complet, il faudrait y faire figurer beaucoup d'autres parentés et notamment toutes celles qui peuvent être formées en combinant deux à deux les parentés les plus simples, homotonie, voisinage, connexion et équiarmure.

(²) Contrairement à l'opinion émise par Fétis et rapportée plus haut (*voir* n° 641).

Cas.	Premier ton.	Préparation.	Second ton.	Parenté au premier ton.
1...	*do* majeur	*mi* majeur	*la* majeur	Contreconnexion.
2...	*do* majeur	*si* majeur	*mi* majeur	
3..	*do* majeur	*sol* majeur	*mi*♭ majeur	Fausseconnexion.
4...	*do* majeur	*sol* majeur	*la*♭ majeur	
5...	*la* mineur	*sol* majeur	*do* mineur	Contreconnexion.
6...	*la* mineur	*do* majeur	*fa* mineur	
7...	*la* mineur	*mi* majeur	*fa*♯ mineur	Fausseconnexion.
8...	*la* mineur	*mi* majeur	*do*♯ mineur	

Il est évident qu'on prépare le passage de *do* majeur à *la* majeur (cas n° 1) en faisant entendre *mi* majeur qui est à la fois dominante de *la* mineur (le relatif, auquel on pourrait aboutir) et de *la* majeur (le contrerelatif, vers lequel on va moduler) [1].

De même, dans le cas n° 2, la modulation peut notamment être préparée par l'accord de *si* majeur, dominante commune au connexe et au contreconnexe du ton donné.

De même encore, les modulations n°s 3 et 4 peuvent être préparées par l'accord de *sol* majeur, dominante commune au ton donné et à son contre, ..., etc.

683. On voit que les préparations précédentes peuvent aussi s'expliquer par amphitonie; ainsi, dans les cas n°s 1 et 2, on utilise l'amphitonie que possède l'accord préparatoire pour le connexe et pour son contre; dans les cas n°s 3 et 4, l'amphitonie utilisée est celle que possède l'accord préparatoire, tant pour le ton donné que pour son contre.

Ces préparations présentent donc une certaine analogie avec celles dont traitera l'article suivant (modulations par amphitonie).

INTERPRÉTATION HABITUELLE DES FAITS PRÉCÉDENTS.

684. Les harmonistes n'ont pas coutume de prendre en considération les parentés étudiées dans le présent article; aussi expliquent-ils généralement les modulations fondées sur ces parentés en les attribuant aux hasards de l'inspiration ou au caprice du musicien.

C'est ainsi que Fétis, traitant des modulations (*Traité de l'harmonie*, livre III, p. 160, §§ 250 et 251), dit que parfois telle tonalité se substitue à telle autre par la simple et libre fantaisie du compositeur à qui il a plu de faire succéder l'accord parfait d'un ton à celui d'un autre ton, sans que, dans cette succession, il n'existe ni liaison ni transition d'aucune sorte.

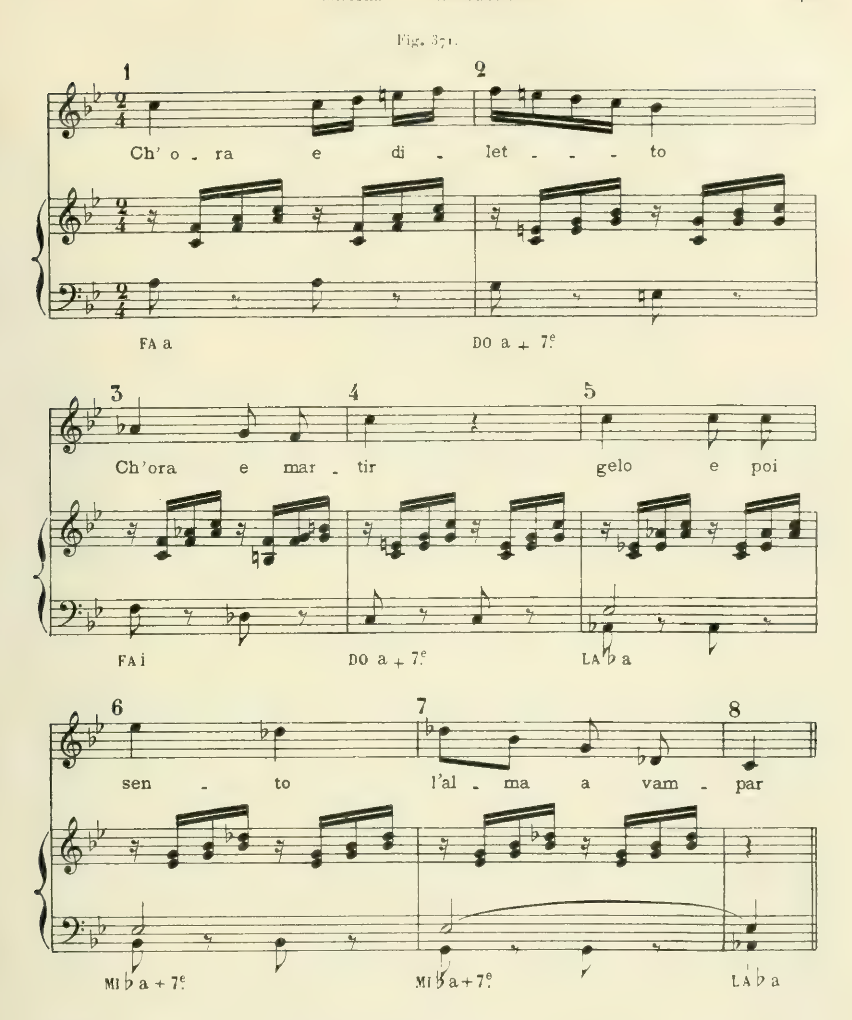
« La musique moderne, ajoute Fétis, offre de beaux exemples, par leur simplicité, de » ces successions de tons que rien ne fait pressentir et qui s'opèrent par la succession » libre de deux accords parfaits. Un des exemples les plus remarquables de ce genre et, » je pense, le premier de son espèce, est la charmante canzonette *Voi che Sapete*, des » *Nozze di Figaro*, par Mozart. »

Ce passage, que cite Fétis, est le suivant :

---

[1] On pourrait aussi préparer la modulation en faisant entendre le relatif *la* mineur lui-même, mais alors on serait dans le cas d'une succession de deux modulations par parenté du premier degré, et non pas dans celui, que nous étudions ici, d'une modulation par parenté du second degré.

Fig. 371.



865. Ce passage contient une modulation du type :

$$\left[\,t\,\right]_{a}^{a}$$

de *fa* majeur vers *la*♭ majeur, c'est-à-dire d'un ton vers son fauxrelatif ([1]).

Il est bien évident que les modulations de ce genre s'exécutent, comme le dit Fétis, par la libre fantaisie du compositeur. Mais il est excessif d'ajouter qu'entre les tons se succé-

([1]) Cependant il serait plus exact, ainsi qu'on va le voir, de dire qu'il y a deux modulations successives, l'une de *fa* majeur à son contre *fa* mineur, l'autre de *fa* mineur à son relatif *la*♭ majeur.

dant, il n'existe de liaison d'aucune sorte, car, si ces tons étaient véritablement tout à fait étrangers l'un à l'autre, les modulations d'emblée paraîtraient souvent incohérentes.

Ce qui fait que, dans l'exemple précédent, la modulation est à la fois facile et charmante, c'est que chacune des harmonies successives, loin d'être indépendante de la précédente, se rattache à elle, au contraire, par les liens étroits qu'indique l'analyse suivante :

Mesure 1.........	*fa* majeur, ton initial.
» 2.........	*do* majeur avec septième, accord de septième de dominante du ton initial.
» 3.........	*fa* mineur, contre du ton initial.
» 4.........	*do* majeur avec septième, accord de septième de dominante, aussi bien du ton initial (*fa a*) que de son contre (*fa i*) pris dans le genre orné.
» 5.........	*la*♭ *a*, relatif de *fa* mineur.
» 6, 7, 8....	Accord de septième de dominante, puis accord tonique de *la*♭ *a*.

On voit que, même si l'intervention de *fa* mineur n'était pas indiquée par le bémolisage du *la* de la mesure 3, la parenté par fauxrelatif, c'est-à-dire par relatif du contre, suffirait à expliquer la modulation de cet exemple ([1]); mais ici, il ne s'agit même plus d'une modulation par parenté du second degré, c'est-à-dire avec suppression de l'échelon de parenté intermédiaire; en effet, cet échelon (*fa* mineur, contre du ton initial) figure expressément dans la mesure 3, et il est étonnant que son intervention ait échappé à un analyste aussi avisé que Fétis.

ARTICLE III. — Modulations par amphitonie.

686. Ainsi que nous l'avons dit dès la 6e Partie (*Enharmonie*, n° 324) et rappelé dans l'article I ci-dessus (n° 653), les modulations fondées sur l'amphitonie consistent à faire usage d'un accord (ou d'un dessin mélodique) pouvant appartenir à la fois au ton établi et à un second ton vers lequel on veut moduler. Considérant le groupe de notes amphitonique sous son premier aspect, on l'introduit dans le ton établi; envisageant alors ces mêmes notes sous leur second aspect, on module vers le second ton.

L'accord (ou le dessin mélodique) dont on utilise l'amphitonie peut être consonant; nous en avons vu plus haut des exemples (*Enharmonie,* n° 324 et *Applications,* n° **683**); donc, dans les modulations par amphitonie comme dans les modulations par parenté, il serait excessif de dire que la modulation exige la dissonance, et que la musique consonante ne peut être qu'unitonique (n° **641**, *Théorie de Fétis*).

Mais la dissonance possède une propriété qui lui est presque spéciale ([2]), consistant en ce que, non seulement elle prépare et rend possible l'arrivée du ton nouveau, mais parfois elle l'annonce et le fait désirer plus ou moins vivement à l'auditeur.

Cette importante propriété résulte de ce que, comme on l'a vu plus haut (5e Partie, ***Rattachements***), les combinaisons consonantes rattachent généralement à elles-mêmes ([3]), tandis que les combinaisons dissonantes peuvent rattacher d'une façon plus ou moins énergique à des échelles autres que celles dont elles sont formées.

Nous allons examiner successivement quelques exemples se rapportant aux principaux cas qui peuvent se présenter.

([1]) Cette modulation se trouve préparée par l'accord de *do* majeur avec septième, ainsi qu'il a été expliqué plus haut pour le cas n° 3 du Tableau du n° 682.

([2]) Cette propriété n'appartient pas à la dissonance d'une façon tout à fait exclusive; *voir* en effet le renvoi suivant.

([3]) Toutefois, une série de consonances peut aussi rattacher à une échelle autre que celles dont elle est formée;

CAS *a*. — AMPHITONIE RIGOUREUSE.

687. Soit, par exemple, à moduler de *do* majeur à *fa* majeur par l'amphitonie de l'accord *la do mi sol*. Cet accord, qu'il soit fondé sur le *la*, VIe degré de *do*, ou sur le *la*, IIIe degré de *fa*, est toujours exactement conforme à la formule *t* T *t*; l'amphitonie est donc rigoureuse et la modulation s'exécute ainsi qu'il a été indiqué plus haut (n° **686**). La modulation de *fa* à *do* s'effectuerait d'une façon identique.

Pour s'en convaincre, il suffit de se reporter à la figure 230 (*Enharmonie*, n° **343**), dont les deux premières lignes sont respectivement relatives aux tons de *fa* et de *do*; on constate qu'on peut sans difficulté enchaîner la seconde moitié de l'une de ces lignes avec la première moitié de l'autre.

CAS *b*. — AMPHITONIE ET GÉTOPHONIE.

688. Soit à moduler de *do* majeur à *sol* majeur par l'amphitonie de l'accord *la do mi sol*. Suivant qu'il est fondé sur le *la*, VIe degré de *do*, ou sur le *la*, IIe degré de *sol*, cet accord a pour formule *t* T *t* ou *t'* T *t*; l'amphitonie n'est donc pas rigoureuse; mais les deux accords étant étroitement gétophones, l'oreille les assimile l'un à l'autre avec facilité (d'autant plus que, le plus souvent, ce que l'oreille entend, c'est l'accord tempéré correspondant, lequel est identiquement le même dans les deux cas).

Pour s'en assurer, il suffit de se reporter encore à la figure 230 précitée (*Enharmonie*, n° **343**) et de faire avec les lignes n° 2 (*do*) et n° 3 (*sol*) une vérification semblable à celle qui vient d'être indiquée pour les lignes n°s 1 et 2.

CAS *c*. — AMPHITONIE ET ENHARMONIE.

689. Soit à moduler de *do* majeur à *la* mineur par l'amphitonie de l'accord neutre ou accord de septième diminuée.

Fondé sur le VIIe degré, cet accord est, en *do* : *si ré fa la♭*, et, en *la* : *sol♯ si ré fa*; dans les deux cas, sa formule est *t t' t*. Pour moduler, il faudra, par exemple, assimiler l'état direct de l'accord de *do* :

si ré fa la♭ = *t t' t*

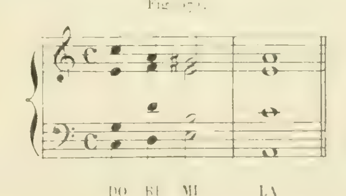
au premier renversement de l'accord de *la* :

si ré fa sol♯ = *t' t s*.

On voit que cette assimilation n'est pas rigoureuse, puisque les deux accords que l'on confond entre eux ne sont que gétophones. Le présent cas (cas *c*) est donc tout à fait

ainsi une succession comprenant les harmonies de *do* majeur, *ré* mineur et *mi* majeur pourra évoquer le ton de *la* mineur, comme dans l'exemple suivant :

Fig. [illegible].



Ce rattachement (dont la tendance est d'ailleurs moins énergique que celle de bien des rattachements de combinaisons dissonantes) résulte de ce que les trois premières échelles de la succession précitée sont toutes en rapports simples avec *la* mineur, dont elles forment respectivement : le relatif, la dominée et la dominante (genre erné

semblable au précédent (cas *b*), du moins au point de vue des opérations s'exécutant dans l'intelligence du musicien qui module; mais, au point de vue de l'aspect extérieur des choses, il existe une différence très sensible : dans le cas *b*, les deux formes de l'accord amphitonique s'écrivant à l'aide de signes absolument semblables, on était assez exposé à ne pas remarquer qu'il y avait gétophonie, c'est-à-dire que les deux accords confondus l'un avec l'autre n'étaient pas tout à fait identiques; dans le cas *c*, au contraire, il est impossible de ne pas faire cette remarque, puisque les deux accords que l'on assimile l'un à l'autre ne s'écrivent pas avec les mêmes notes [1].

CAS *d*. — AMPHITONIE ET ENHARMONIE SANS PARENTÉ.

690. Soit à moduler de *do* (mode quelconque) à *fa*♯ (mode quelconque) par l'amphitonie de l'accord neutre. Le ton de *do* possède l'accord neutre

si ré fa la♭ = *t t' t* :

le ton de *fa*♯ a pour accord neutre *mi*♯ *sol*♯ *si ré*♮ dont le second renversement est

si ré mi♯ *sol*♯ = *t s t*.

Ces accords *t t' t* et *t s t*, tous deux fondés sur *si*, étant gétophones, la modulation de *do* à *fa*♯ peut s'exécuter par amphitonie, de même que dans le cas précédent.

Les cas *c* et *d* toutefois diffèrent en ce que la seconde modulation, plus brusque que la première, est susceptible de produire un effet d'imprévu bien plus marqué : ceci tient à ce que, dans le cas *c* (comme aussi dans les cas *a* et *b*), on modulait entre tons qu'unissait une certaine parenté naturelle; tandis que, dans le cas *d*, la parenté naturelle entre *do* et *fa*♯ pris dans des modes quelconques, semblables ou contraires, est très faible; et la parenté de rencontre créée par l'amphitonie approximative des accords neutres n'a qu'un caractère assez artificiel [2].

CAS *e*. — AMPHITONIE ET ALTÉRATION.

691. Nous avons déjà fait remarquer que l'altération combinée à l'amphitonie permet de réaliser avec rapidité les modulations les plus diverses (*Enharmonie*, n° 388).

Non seulement l'altération se prête à l'exécution rapide des modulations, mais elle peut aussi, lorsqu'on l'emploie convenablement, déterminer un phénomène absolument nouveau, consistant en ce qu'elle annonce et fait désirer l'arrivée du nouveau ton. Rien de semblable ne se produisait dans les quatre cas *a*, *b*, *c*, *d* précédemment étudiés; en effet, dans ces cas, les accords par l'amphitonie desquels nous modulions appartenaient naturellement aux deux tons en présence, et même à plusieurs autres; on pouvait donc les rattacher à des tons assez nombreux, et leur arrivée était loin d'imposer une modulation déterminée.

Mais, si l'on emploie l'altération, on peut faire entendre dans le ton établi une combinaison de sons qui a une forte tendance à résoudre dans le futur ton, tandis qu'elle ne rattache que faiblement au ton établi, en raison précisément de la présence de certaines notes altérées formant avec la tonique actuelle des rapports relativement complexes : cette combinaison déterminera donc une tendance à substituer le nouveau ton à l'ancien.

692. Appliquons ceci à un exemple.

Soit à moduler brusquement de *la* mineur à *si*♭ mineur. Parmi les accords ayant une grande force résolutoire vers ce second ton, se trouvent les combinaisons des échelles D

---

(1) *Voir* ci-dessous le renvoi du n° 690.

(2) On ne cite pas ici d'exemples de modulations se rapportant aux cas *c* et *d*, parce que de très nombreux exemples ont déjà été donnés plus haut (*Enharmonie*, nos 351 et suiv., Étude de l'accord neutre).

et Δ de *si♭* mineur orné, et notamment l'accord de septième de dominante

fa la do mi♭.

Il suffit donc d'introduire cet accord en *la* mineur pour être sûr que, grâce à son amphitonie, la modulation en *si♭* s'effectuera aisément.

A la vérité, l'accord choisi n'existe pas dans le ton de *la* mineur ternaire naturel; mais l'accord gétophone

fa la do ré♯

existe dans plusieurs des tons de *la* mineur à IVe degré haussé (espèce sécaltérée). Prenons donc l'un des tons de *la* de cette espèce, par exemple :

la mineur orné sécaltéré.
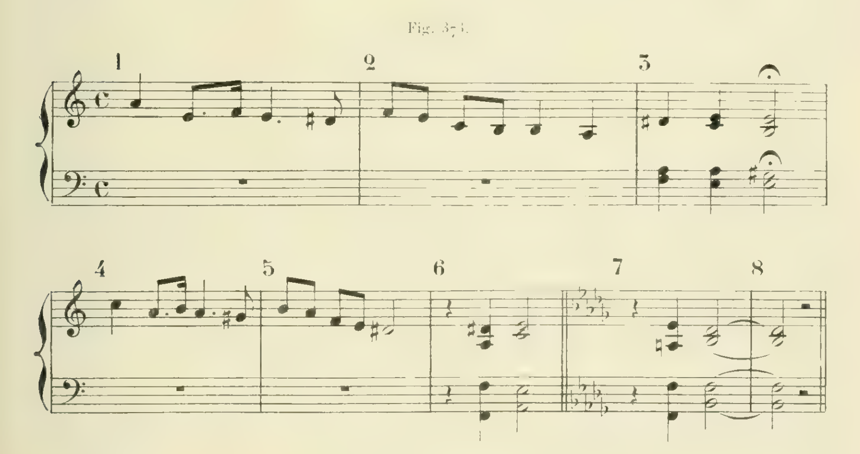
Ce ton et celui de

si♭ mineur orné naturel

possédant l'un et l'autre l'accord choisi, la modulation pourra s'effectuer instantanément, grâce à l'amphitonie de cet accord.

La figure 373 donne un exemple de cette modulation. On y remarque un certain nombre d'accidents, que l'on appelle souvent *notes caractéristiques du nouveau ton;* mais il est

Fig. 373.



facile de reconnaître que ces accidents existent uniquement parce que la portée a été armée, selon l'usage, des signes constitutifs convenant aux tons normaux et naturels. Si l'on avait placé, aux mesures 1 et 7, les armures correspondant aux tons adoptés, savoir

fa♯ do♯ sol♯ ré♯

pour *la* mineur orné secaltéré, et

si♭ mi♭ la♮ ré♭ sol♭

pour *si♭* mineur orné naturel, il n'y aurait plus eu aucun signe d'altération accidentel (¹), et il ne serait resté aucune de ces notes que Reber dit *caractéristiques* (*voir* ci-dessus n° 645).

(¹) *Voir*, en effet, la figure 303, *Gammes diverses*, n° 539, et le renvoi qui s'y rapporte.

693. *Nota.* Pour que l'exemple précédent fût plus probant, on l'a fait porter sur les tons de *la* et de *si*♭ mineurs dont la parenté est fort lointaine.
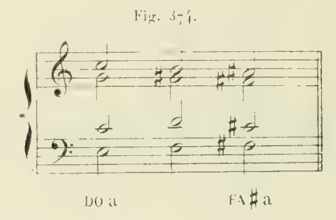
On remarquera, en effet, que ces deux tons ont en commun deux notes seulement, et ne sauraient en avoir un plus petit nombre (¹). En effet, deux gammes quelconques ayant chacune sept sons, leur ensemble forme un total de quatorze sons; mais, comme la musique tempérée n'admet que douze sons distincts, il s'ensuit que deux gammes, quelles qu'elles soient, ont toujours au moins deux sons en commun.

Toutefois, les armures des tons choisis pour l'exemple précédent ne diffèrent que de cinq accidents, et l'on pourrait se demander si, avec des différences d'armure plus considérables, on ne rencontrerait pas des difficultés de modulation plus sensibles. Cette question doit être résolue par la négative.

En effet, si l'on a égard à la synonymie des tons de *fa*♯, *do*♯, *sol*♯, etc. avec ceux de *sol*♭, *ré*♭, *la*♭, etc., on reconnaît que la différence d'armure entre deux tons peut toujours être ramenée, par enharmonie (hétérographie), à une valeur maxima de six accidents (au lieu de cinq comme dans l'exemple précédent).

Mais, dans le cas où les armures diffèrent de six accidents, les toniques sont à l'intervalle de six grades, et rien n'est plus aisé que de passer d'un ton à l'autre par l'amphitonie de leurs accords neutres qui coïncident gétophoniquement. Ainsi, dans l'exemple suivant :

Fig. 374.



la modulation de *do* majeur (1ᵉʳ accord) vers *fa*♯ majeur (3ᵉ accord) s'effectue par l'intervention unique du second accord, lequel peut être considéré, soit comme le neutre du ton de *do* (en y interprétant *sol*♯ comme un *la*♭), soit comme le neutre du ton de *fa*♯ (en y interprétant *fa* comme un *mi*♯).

REMARQUE SUR L'AMPHITONIE DES ACCORDS ET LEUR FORCE MODULATOIRE.

694. Tout accord, si l'on a égard à l'amphitonie dont il est doué, peut être comparé à un carrefour d'où partent des voies en nombre égal à celui des tons vers lesquels l'accord permet de moduler. Lorsque ces voies s'ouvrent nombreuses et faciles (²), l'accord possède une forte amphitonie et, par suite, permet beaucoup de modulations; en revanche, il ne rattache énergiquement vers aucun ton et, par suite, il est dépourvu de force modulatoire.

A cet égard, les deux types d'accords les plus opposés sont ceux que les harmonistes appellent respectivement *accord de septième diminuée* (accord neutre, type 333) et *accord de septième de dominante* (accord itréci, type 433). Nous avons vu, en effet, que le premier est comme un carrefour relié aux douze toniques de la musique tempérée par des voies presque toutes larges et faciles (***Enharmonie,*** nº 389), en sorte qu'il se prête à l'exécution de toutes les modulations possibles. Le second, au contraire, bien que se reliant à la rigueur à toutes les toniques (***Enharmonie,*** nº 369), n'est en communication réellement simple et facile qu'avec l'une d'elles, située à une quarte au-dessus de sa base (***Dissonance,*** nº 208); il possède donc une grande force modulatoire vers cette tonique.

(¹) Du moins lorsqu'on raisonne en musique tempérée.

(²) En réalité, ces voies sont toujours au nombre de vingt-quatre, puisqu'en principe on peut toujours, dans un ton quelconque, faire entendre un accord quelconque; mais, si les voies sont toujours nombreuses, elles sont en revanche [illegible] fort inégales.

REMARQUE SUR LES THÉORIES DE FÉTIS ET DE REBER.

695. On voit que les théories de Fétis et de Reber (résumées plus haut, n^os^ **640** et suiv.) ne sont applicables, ni aux modulations par parenté (Art. II), ni à la plupart des modulations par amphitonie (Art. III); mais elles le sont à peu près, au moins en apparence, dans beaucoup de cas analogues au dernier de ceux qui viennent d'être étudiés (cas *e*), car ce cas est évidemment celui dont les savants auteurs précités se proposaient de trouver l'explication. Toutefois, leurs théories peuvent n'être pas vérifiées par les faits.

696. Ainsi, reportons-nous à la figure 373 (n° **692**) où le passage du ton de *la* mineur au ton de *si♭* mineur est exécuté par l'intervention de l'accord *fa la ré♯*, enharmonique de

fa la mi♭.

Ces trois notes sont précisément les degrés

V VII IV

du nouveau ton, et constituent donc l'harmonie dissonante caractéristique par l'influence de laquelle Fétis explique toutes les modulations. Mais le mélange dissonant formé par les degrés V, VII, IV n'est pas le seul qui ait une tendance résolutoire bien marquée. L'accord de septième de sensible, par exemple, possède aussi une tendance de ce genre, bien qu'il ne comprenne pas le degré V; donc, toutes les modulations fondées sur l'amphitonie de l'accord de septième de sensible échappent à la loi de Fétis.

697. Quant à la loi de Reber, elle peut aussi, jusqu'à un certain point, paraître observée dans l'exemple précité, puisque certaines notes accidentées précèdent la modulation; toutefois, il n'est pas facile d'admettre que l'accident employé (*ré♯* ou son enharmonique *mi♭*) soit caractéristique du ton de *si♭* mineur plutôt que de bien d'autres tons; d'ailleurs, ainsi qu'on l'a fait remarquer précédemment (n^os^ **650** et **692**), la présence de ces altérations accidentelles résulte généralement de ce qu'on n'a pas fait usage des armures convenant réellement aux tons employés; et, si l'on employait exclusivement des armures exactes (*voir* la figure 303, *Gammes diverses*, n° **539**), les altérations accidentelles ou notes caractéristiques disparaîtraient absolument.

CHAPITRE II.

ANALYSE MUSICALE.

698. Il est extrêmement intéressant d'analyser de la musique et de comparer entre eux les substratums des œuvres que l'on préfère et de celles que l'on goûte moins, de décomposer pour ainsi dire la pensée de l'auteur, et de saisir souvent sur le vif les associations d'idées (musicales) qui lui ont suggéré ses plus charmantes modulations.

699. Dès que l'on pratique l'analyse musicale, on arrive rapidement à graver dans sa mémoire la correspondance existant entre les principaux faits musicaux et les sensations caractéristiques qu'en reçoit notre oreille : dès lors, la seule audition d'une page d'harmonie permet d'en faire intuitivement et instinctivement une sorte d'analyse sommaire ([1]).

Supposons que l'on entende une composition écrite en *do* majeur, avec oscillation en *ré* équipseudique, puis en *la* relatif, celui-ci apparaissant alternativement dans le genre normal ou orné; l'harmonie se porte ensuite sur *fa*, corrélatif de *la*, puis sur *sol* équipseudique, et la réunion des harmonies *fa* et *sol* ramène au ton principal de *do* majeur : assurément, l'auditeur le plus novice reconnaîtra toujours facilement la substitution du mode majeur au mode mineur; mais l'harmoniste qui a un peu pratiqué l'analyse reconnaîtra de même, et avec la même facilité, les sensations caractéristiques que produisent l'intervention du pseudique, du relatif, du corrélatif, etc., puis le mélange des échelles D et Δ du ton principal, amenant le retour de ce ton.

700. Il ne faudrait pas croire qu'en analysant ainsi la modulation de l'air entendu, on diminue le plaisir esthétique que l'on éprouve; on l'augmente, au contraire, en comprenant mieux ce que l'on admire. Au surplus, ces analyses sommaires s'exécutent instinctivement et sans que l'on y songe le moins du monde.

De même, un sportsman admirant un beau cheval ne manquera pas, s'il a quelques notions d'anatomie, de voir, pour ainsi dire, sous les formes extérieures de l'animal, tout ce qui concourt à déterminer ces formes, la grandeur et la direction des rayons osseux, l'ouverture des angles articulaires, l'emplacement et le développement des masses musculaires, etc. Et l'emploi qu'il fera instinctivement de ses connaissances anatomiques ne diminuera nullement, loin de là, le plaisir qu'il peut éprouver, comme connaisseur, à admirer un beau cheval.

701. L'analyse musicale est surtout difficile s'il s'agit d'une mélodie que n'accompagne aucune harmonie; dans ce cas, il arrive que, pour beaucoup de phrases ou membres de phrase, le problème est indéterminé : il est évident, en effet, que, pour tous les passages susceptibles d'être harmonisés de diverses façons, il est impossible de deviner à quel point de vue l'auteur de la mélodie proposée considérait les notes employées, et quel rôle il leur assignait dans le champ adopté.

([1]) Et, de même, quand on a conçu une succession d'harmonies, on sait d'avance, sans l'avoir recherché, à quelles combinaisons d'échelles il faut avoir recours pour traduire et réaliser l'effet musical suggéré par l'inspiration.

702. Le problème se précise quand il s'agit d'une composition pour plusieurs voix ou d'une mélodie pourvue d'un accompagnement. Le cas le plus simple est celui où l'harmonie est consonante; celle-ci, en effet, indique alors le plus souvent sans ambiguïté l'échelle qu'utilise la phrase musicale, et il ne reste plus à trancher que de petites difficultés de détail telles que les suivantes :

Supposons, par exemple, que la musique soit écrite dans le champ néant et comprenne un trait formé d'une gamme faite de *sol* à *sol*; ce trait appartient-il à *sol* majeur pseudique ou à *do* majeur normal? Suivant que l'harmonie concomitante est prise dans l'échelle *sol* ou dans l'échelle *do*, on en conclut que ce trait est une gamme de *sol* majeur pseudique, ou une gamme de *do*, faite sous la forme plagienne.

La musique analysée étant encore écrite dans le champ néant, supposons maintenant qu'il s'agisse d'un passage devant être attribué sans hésitation au ton de *sol* majeur, soit parce que les notes principales du dessin musical sont celles de l'échelle *sol*, soit même parce que cette échelle figure dans l'harmonie; la question qui se pose est relative à l'identité de cette échelle *sol* :

Est-ce celle de *sol* majeur normal, voisin de *do*, ou bien s'agit-il de *sol* majeur pseudique, équiarmé de *do*?

Ces deux tons diffèrent l'un de l'autre par le VIIe degré *fa*, qui reste naturel en pseudique, mais est diésé dans le genre normal. Si cette note ne figure pas dans le fragment analysé, il faut se demander de quelle façon on la pratiquerait si, sur ce fragment, on venait à broder une variation comprenant la gamme complète, ou tout au moins le degré *fa*. Selon que, dans cette variation, le *fa* paraîtra se présenter plutôt ♮ que ♯, ou inversement, on en conclura le genre de *sol* majeur auquel appartient le passage analysé. Ici encore, on rencontre souvent une certaine indétermination; ainsi, un même passage analysé par deux musiciens différents sera attribué par l'un à *sol* pseudique et par l'autre à *sol* normal; et un troisième musicien, consulté par les deux premiers, pourra fort bien ne pas les départager, s'il estime (ainsi que cela a lieu souvent) que les deux interprétations sont également plausibles.

703. La musique dissonante classique est à peu près aussi facile à analyser que la musique purement consonante, car les mélanges dissonants qu'elle renferme sont généralement peu complexes.

Mais la musique moderne, et surtout la musique dramatique, peut présenter parfois de petites difficultés d'analyse résultant de la dureté (complexité) des mélanges dissonants employés et de la brusquerie de certaines modulations exécutées sous l'empire de passions plus ou moins violentes; nous avons vu, en effet (n° **651**), que les transports de ton d'origine physiogénique ne sauraient parfois s'interpréter de la même façon que les modulations psychogéniques.

Le lecteur qui voudrait analyser une partition d'opéra, conformément aux exemples donnés plus loin, pourra donc, au moins au début, se borner à considérer les grandes lignes du mouvement tonal, sans trop s'embarrasser des détails secondaires, et sans perdre son temps à examiner pour ainsi dire à la loupe les causes pour lesquelles s'introduit telle ou telle note dont l'intervention ne lui paraît pas s'expliquer avec évidence. Ces études de détail, très propres à fixer l'attention d'un harmoniste de profession, seraient au contraire sans grand intérêt pour un amateur, ainsi qu'on peut s'en rendre compte sur l'exemple suivant :

704. En analysant un air de musique, on a trouvé que tel passage a pour notes principales celles de l'échelle majeure

$$N : 4, 5, 6.$$

Mais l'harmonie qui accompagne ce passage comprend, non seulement l'accord parfait précité, mais aussi la septième de la base de cet accord; on se demande pourquoi l'accord considéré s'agrège cette septième?

La présence de cette note peut résulter de ce que le passage étudié évoquait dans l'esprit du compositeur, non seulement la première échelle déjà indiquée, mais aussi une seconde échelle liée à la première par une parenté telle que la connexion ou le survoisinage.

Mais il se peut aussi que le compositeur ait introduit cette note dans l'édifice harmonique, non pas en raison de sa signification musicale et de l'échelle qu'elle évoque, mais tout simplement pour agir sur le timbre du son global parvenant à l'oreille de l'auditeur et donner à ce timbre plus de mordant. Ceci doit se produire souvent lorsque le compositeur choisit et décide au piano l'harmonie de son œuvre musicale; en effet, le piano s'oppose, par construction, à la formation du septième harmonique ([1]), en sorte que, sur cet instrument, les accords consonants paraissent souvent trop froids et trop doux au musicien accoutumé au timbre plus chaud et plus rauque des instruments à cordes. Le compositeur est alors conduit à donner du mordant à son accord en l'assaisonnant, pour ainsi dire, soit avec la septième mineure de la base, laquelle septième diffère peu du septième harmonique, soit même avec la septième majeure, qui est précisément le quinzième harmonique; il est vrai que, quand ces septièmes mineures ou majeures n'interviennent que pour agir sur le timbre, le compositeur ne les introduit qu'avec modération et seulement dans peu de parties ([2]).

705. Le lecteur a déjà rencontré dans ce qui précède un grand nombre d'analyses musicales, puisque tout exemple donné dans les figures du présent Essai est accompagné d'un commentaire constituant une sorte d'analyse du passage cité.

Mais, après ces commentaires se rapportant à des passages généralement tronqués et ne les examinant souvent qu'à un point de vue particulier, il semble utile de donner l'analyse de quelques phrases musicales entières ([3]), afin de fixer les idées et de montrer comment on peut étudier une partition et en écrire l'analyse complète, tout en n'y inscrivant que des annotations extrêmement sommaires (Art. I, *Analyses de partitions*).

Nous procéderons ensuite à des analyses plus générales, en cherchant sur quoi reposent les règles logiques ou empiriques exposées dans les Traités sous le nom de *lois de l'harmonie* (Art. II, *Analyses de Traités*).

Enfin, ces analyses nous ayant conduit à étudier de la musique écrite dans des styles très différents, nous présenterons quelques brèves remarques sur les particularités caractérisant les divers styles imaginés successivement par les Maîtres.

([1]) « Le septième harmonique manque parce que les pianos sont pour la plupart construits de manière que le marteau frappe sur la corde presque au point qui correspond au nœud du septième harmonique, c'est-à-dire à un septième de la longueur de la corde, ce qui empêche la formation d'un nœud en ce point ». (BLASERNA, *Le son et la musique*, p. 139 et 140. Alcan, éditeur.)

([2]) L'emploi de ces *notes d'assaisonnement* peut n'être pas toujours bien compris et donner lieu à des malentendus semblables à ceux que suppose le cas de pure imagination indiqué ci-après à titre d'exemple :

Le grand musicien Waggott a produit des compositions orchestrales dans lesquelles il a introduit avec modération, et seulement dans peu de parties, quelques septièmes destinées à donner plus de mordant au timbre du son global produit par l'orchestre.

Mais Forenthem, qui a écrit la réduction pour piano sans bien comprendre le rôle de ces septièmes, les a toutes fait figurer dans sa réduction, où elles occupent parfois une place prépondérante; et, dans les passages où il en est ainsi, il se trouve que la traduction écrite par Forenthem est moins juste et rend moins bien compte de l'œuvre originale que si elle avait été faite avec une exactitude matérielle moins scrupuleuse, c'est-à-dire sans reproduire quelques-unes des notes d'assaisonnement dont il s'agit.

Et le musicien Pastichmann, qui veut imiter le grand Waggott, mais qui n'a pas bien saisi l'idée du Maître, introduira lui aussi des duretés d'assaisonnement dans son harmonie, mais, au lieu d'une pincée de piment, il en mettra une poignée.

([3]) Afin d'éviter que le lecteur eût à se reporter aux partitions elles-mêmes, on a eu soin (sauf pour une seule exception) de reproduire exactement, avant chaque analyse, le passage de la partition auquel elle se rapporte.
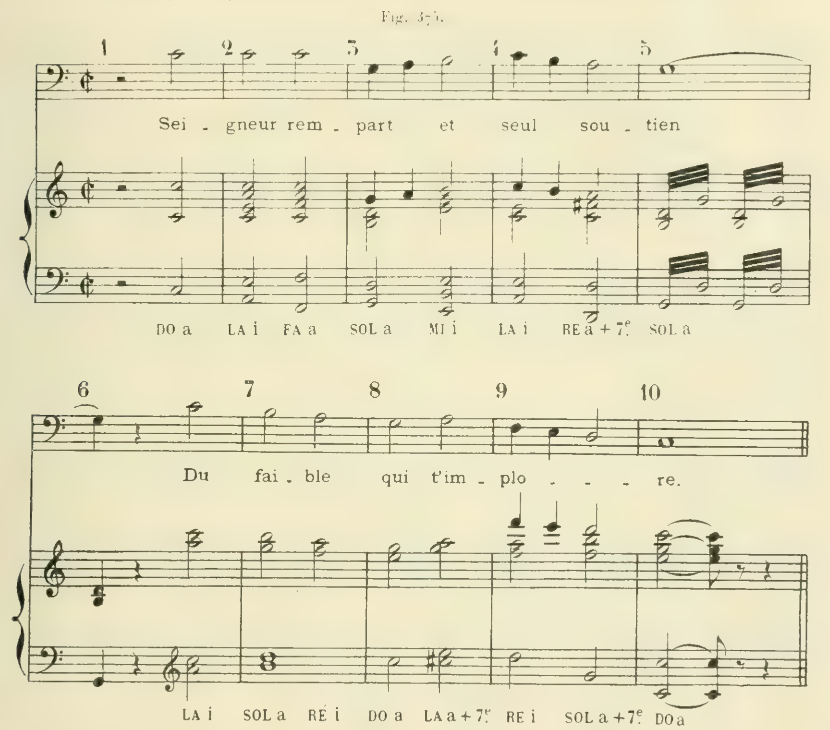
Ces reproductions (comme aussi d'ailleurs celles qui se rencontrent dans les autres parties du présent Essai) n'eussent pas été possibles sans l'assentiment des propriétaires des partitions, et il y a lieu de remercier ici Messieurs les Éditeurs de musique qui, presque toujours, se sont empressés de faciliter la publication d'une étude sur la gamme en donnant gracieusement toutes les autorisations de citer demandées.

ARTICLE Ier. — Analyses de partitions.

a. « CHORAL DE LUTHER ».

706. L'exemple suivant est tiré [1] des *Huguenots* de Meyerbeer, acte Ier, n° 4 (p. 50 de l'édition Brandus, Paris).

Fig. 375.



N. B. La partie de chant est de Luther

La nature des harmonies successivement employées est indiquée au-dessous de l'accompagnement. L'analyse du fragment consiste à expliquer de quelle façon s'enchaînent ces harmonies, c'est-à-dire à montrer les parentés qui les lient les unes aux autres.

Analyse :

Mesure 1 : *do* majeur, ton initial.

» 2 : *la* mineur, relatif du précédent;
fa majeur, corrélatif du précédent et dominée du ton initial.

» 3 : *sol* majeur, dominante du ton initial et équiarmé du relatif (*la* mineur) déjà paru dans la mesure 2;
mi mineur, relatif du précédent, corrélatif du ton initial et dominante du suivant.

---

(1) Avec autorisation de M. Benoit, éditeur-propriétaire.

Mesure 4 : *la* mineur, relatif du ton initial (et déjà paru dans la mesure 2);
ré majeur + 7ᵉ, accord formé du mélange des échelles Δ, T du précédent (pris dans le genre pseudique) aussi bien que du mélange des échelles D, Δ du suivant, auquel il rattache énergiquement.

» 5 : *sol* majeur, annoncé par l'accord précédent.

» 6 : *la* mineur
» 7 : *sol* majeur
ré mineur
» 8 : *do* majeur
(les quatre équiarmés du champ employé (champ néant).)

la majeur + 7ᵉ, accord de septième de dominante du ton de *ré* mineur qui antéprécède et qui suit.
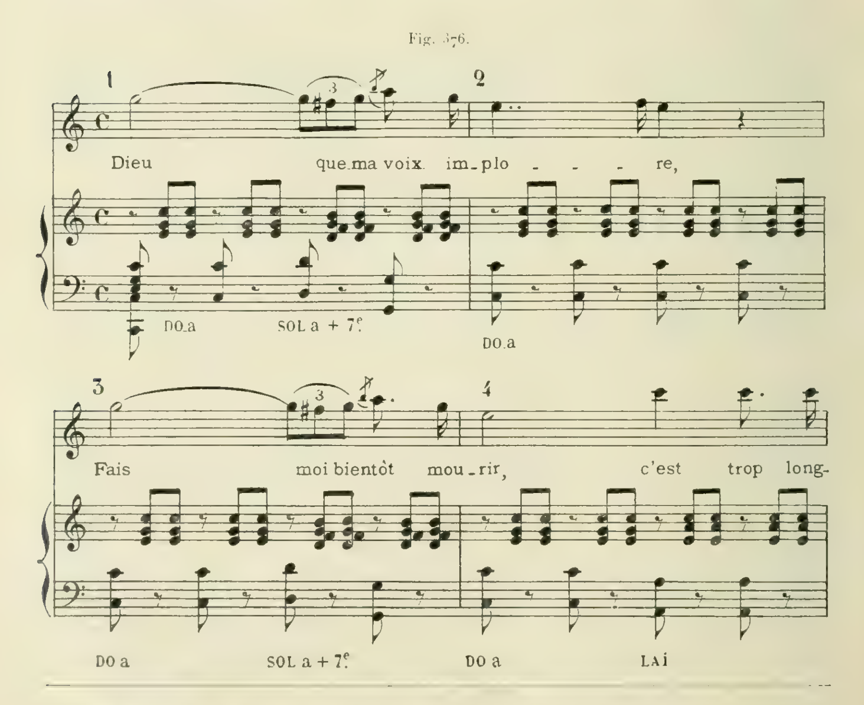
» 9 : *ré* mineur, annoncé par le précédent, équipseudique du ton initial et dominante de *sol* majeur pseudique qui suit;
sol majeur + 7ᵉ, accord formé du mélange des échelles T, Δ de *sol* pseudique (équiarmé du précédent) et pouvant aussi être considéré comme accord de septième de dominante formé du mélange des échelles D, Δ du ton de *do* auquel il rattache énergiquement.

» 10 : *do* majeur, ton initial dont le retour est annoncé par l'accord précédent.

b. « DIEU QUE MA VOIX IMPLORE ».

707. L'exemple suivant est tiré (¹) du *Trouvère* de Verdi, acte IV, nº 19 (p. 251 de l'édition Benoit aîné, Paris). On a toutefois remplacé le ton original (*la*♭ majeur) par celui de *do*, de façon à permettre au lecteur de reconnaître plus facilement les parentés entre échelles successives, puisque ces échelles sont encore celles du champ néant.

Fig. 376.

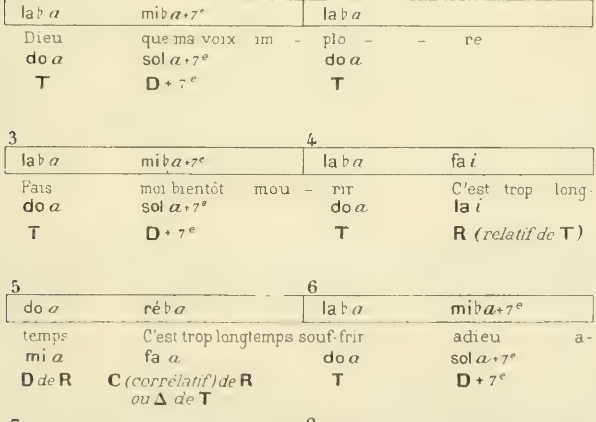


(¹) Avec autorisation de M. Benoit, éditeur-propriétaire.
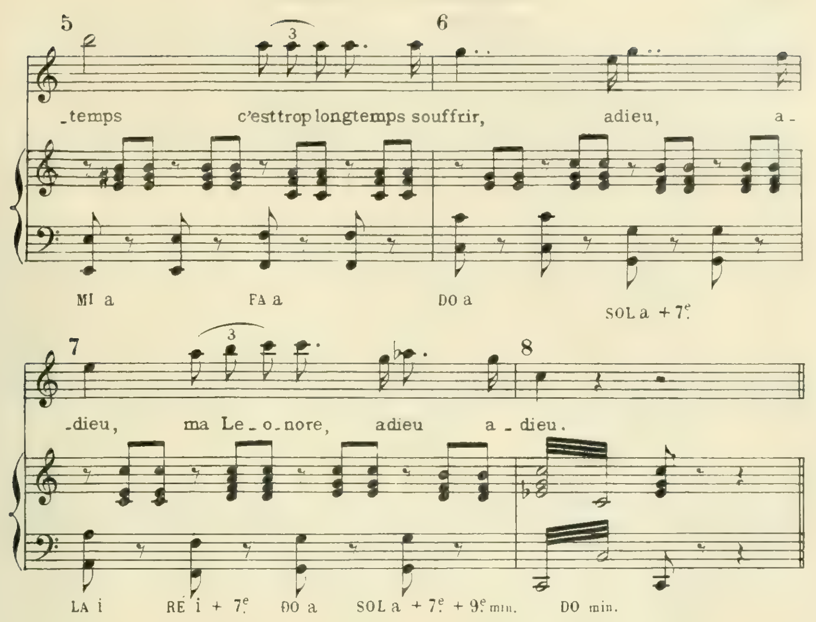


Fig. 377.

Analyse
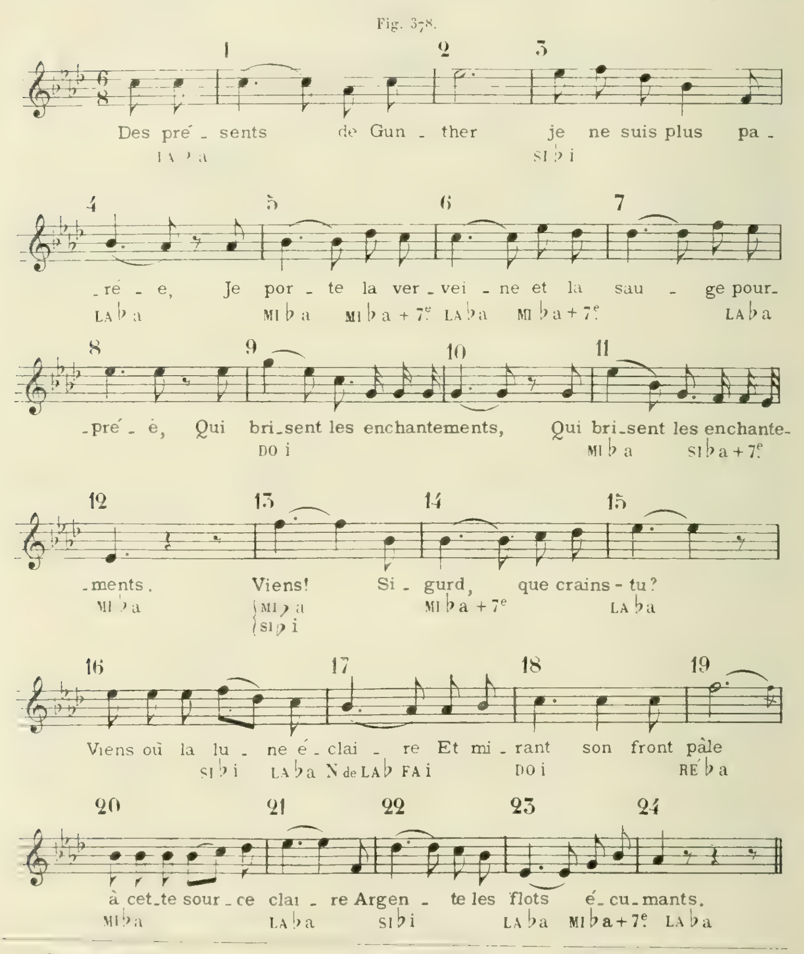


L'analyse de ce fragment est donnée dans la figure 377, laquelle indique :
En première ligne (dans les mesures), les échelles employées dans le ton original;
En seconde ligne, les paroles;
En troisième ligne, les échelles de la transposition dans le champ néant;
En quatrième ligne, la désignation sommaire des parentés entre harmonies successives.

Ces parentés étant indiquées au moyen des termes généraux définis antérieurement, l'analyse se trouve applicable sans modification aussi bien au ton original (1re ligne) qu'au ton de la transposition (3e ligne).

C. « DES PRÉSENTS DE GUNTHER ».

708. L'exemple suivant est tiré ([1]) du *Sigurd* de Reyer (acte IV, scène VIII, p. 465).

Fig. 378.

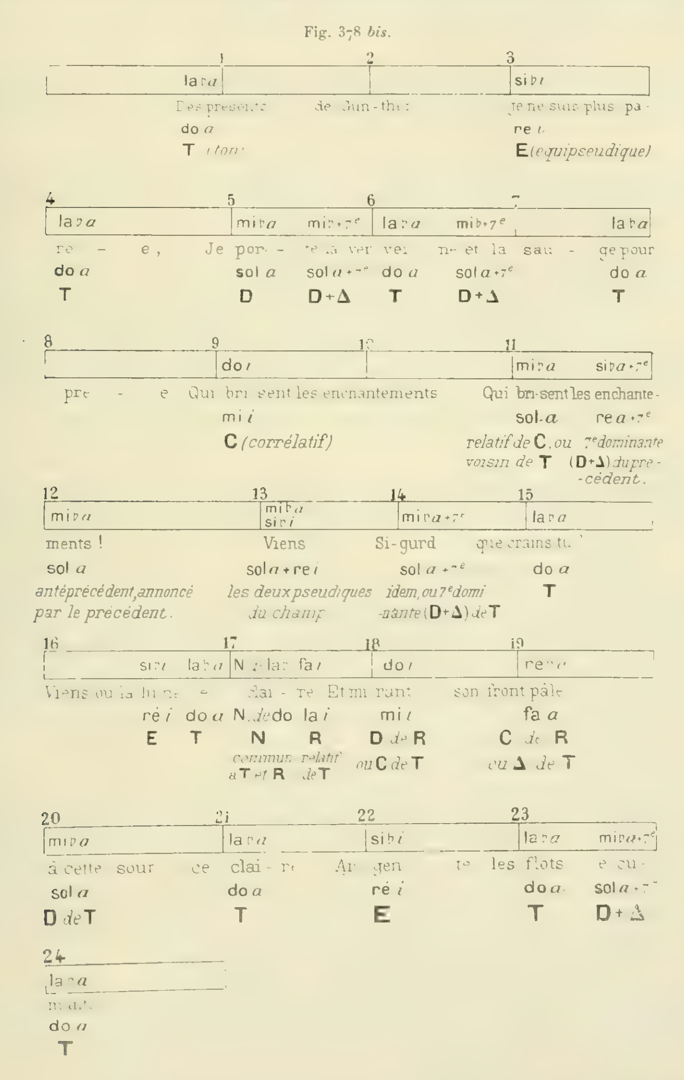


(1) Reproduction autorisée par l'éditeur en ce qui concerne la mélodie seulement. Pour l'harmonie accompagnant ce chant admirable, se reporter à la partition (M. Heugel, propriétaire).

Dans cette figure, l'analyse des harmonies successives de l'accompagnement est indiquée abréviativement au-dessous de la partie de chant.

La figure suivante (*fig.* 378 *bis*) reproduit cette analyse avec la disposition déjà adoptée pour l'exemple précédent, c'est-à-dire sur quatre lignes se rapportant respectivement : aux harmonies du ton original, aux paroles, aux harmonies transposées dans le champ néant, et à l'indication sommaire des parentés reliant entre elles les harmonies successives.

Fig. 378 *bis*.



709. *Remarque.* — Dans les exemples *a*, *b* et *c* qui précèdent, la modulation est incessante, mais elle ne fait guère qu'osciller tout autour du ton initial; ses équiarmés sont

souvent employés, et, comme on ne sort guère du champ établi, les signes d'altération accidentels font défaut ou sont très rares.
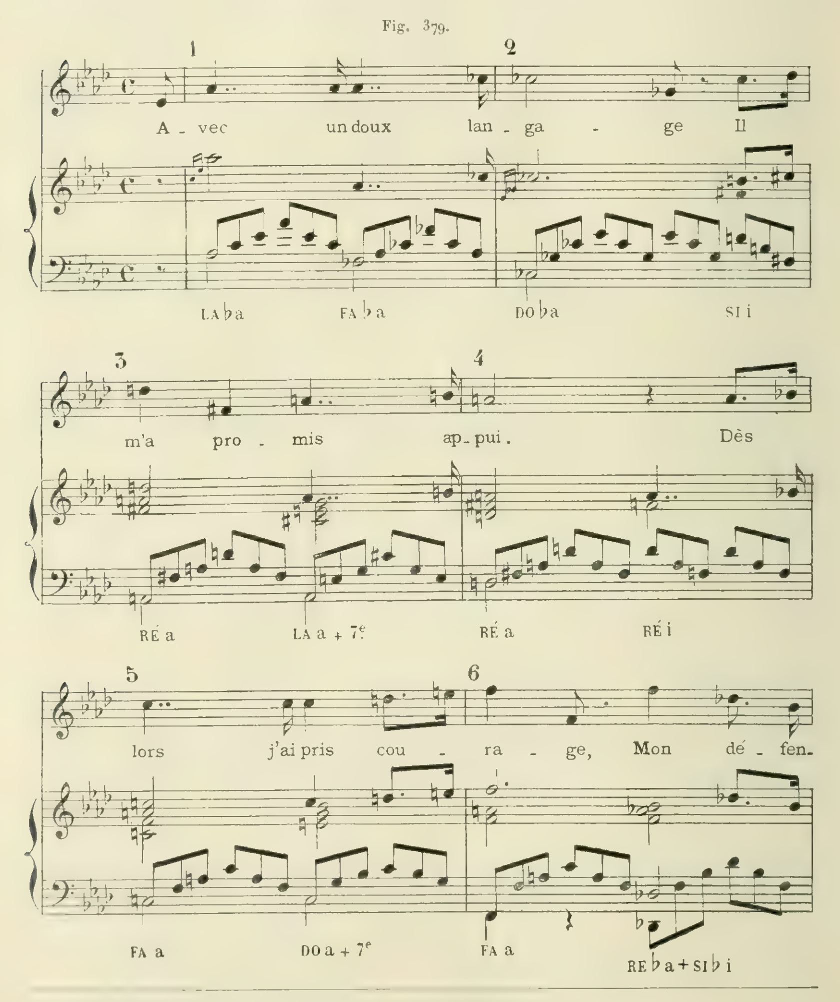
Il n'en sera pas de même dans les exemples suivants.

d. « AVEC UN DOUX LANGAGE. »
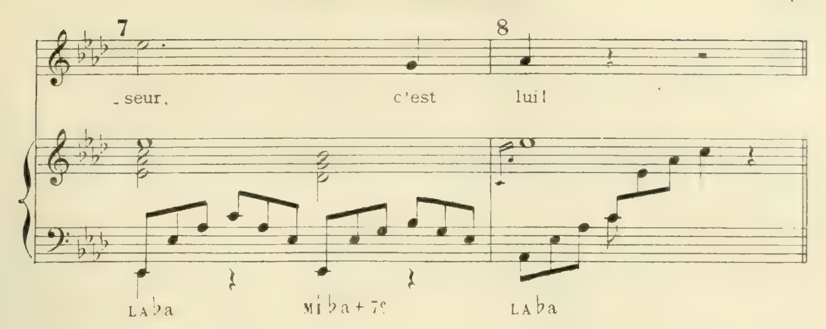
710. L'exemple suivant est tiré [1] du *Lohengrin* de Wagner, acte Ier, scène II (p. 28 de l'édition Durand, Paris).

711. La modulation de ce fragment est très simple, car elle est uniquement fondée sur le contremode et la connexion. Mais comme elle se répète plusieurs fois, il sera commode,

Fig. 379.



(1) Avec autorisation de MM. A. Durand et fils, éditeurs-propriétaires.



pour éviter les redites, de considérer d'abord la formule de démonstration suivante, dont la modulation de Wagner n'est qu'une application réitérée :

Fig. 380.

LA a LA i FA a RÉ i SOL a + 7e DO a

La parenté entre les diverses échelles de cette succession est évidente : en contremodant le ton initial *la a*, on passe par homotonie à *la i*, en sorte que le champ trois dièses est remplacé par le champ néant.

Dans ce nouveau champ, *fa a* est le corrélatif de *la i* et la dominée de *do a* ; *ré i* est le pseudique mineur du champ, comme aussi le relatif du ton précédent (*fa a*) et la dominée de l'antéprécédent (*la i*); *sol a* + 7e est formé des deux pseudiques du champ ou bien des échelles D et Δ du majeur normal du champ; enfin, *do a* est ce majeur normal, annoncé par l'accord de septième de dominante qui précède.

712. Ceci posé, l'analyse du fragment de Lohengrin cité plus haut s'ensuit avec évidence, car ce fragment se compose de quatre *passages* successifs, dans chacun desquels la modulation se réduit à une application de la formule présentée dans la figure 380.

Pour s'en assurer, il suffit de considérer la figure ci-après qui reproduit l'air étudié en l'accompagnant de transpositions propres à faire apparaître dans le champ néant les quatre *passages* dont il se compose. Cette figure contient les indications suivantes :

1° Au-dessus de la portée, cinq signes particuliers faisant connaître l'armure qui correspondrait au champ réellement employé.
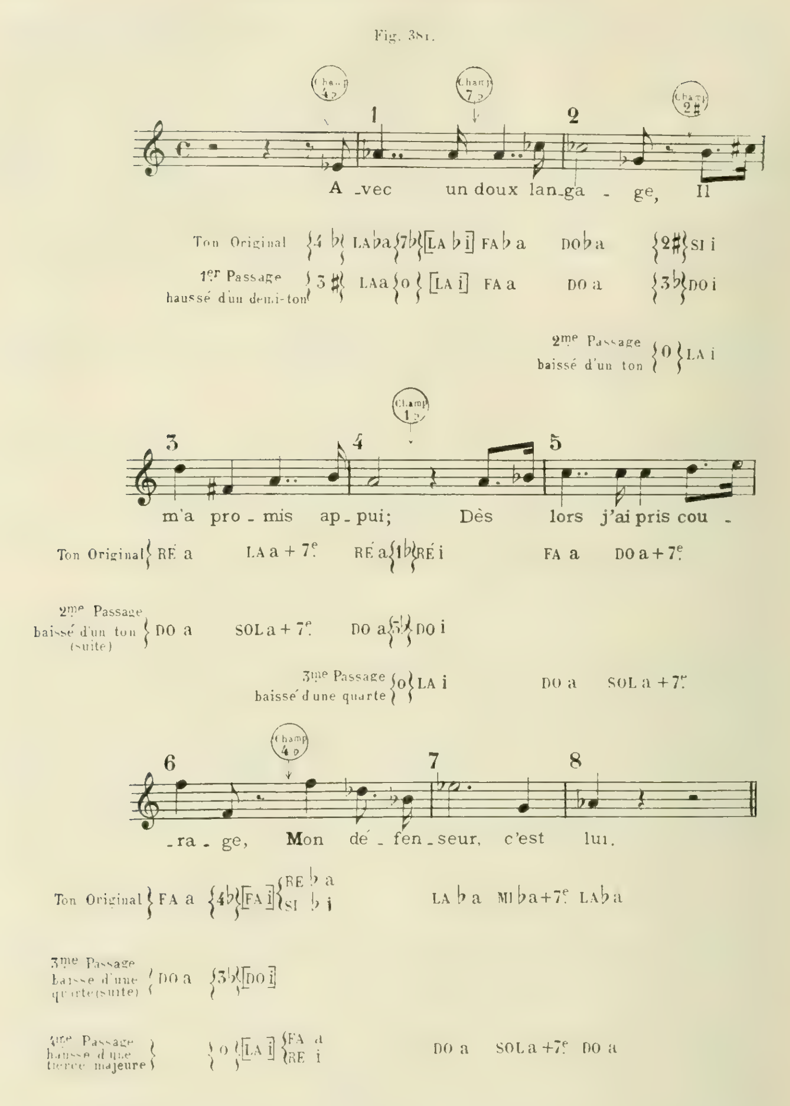
2° Une portée reproduisant le chant de la partition (mais sans aucun bémol à la clef, de façon à simplifier l'écriture en évitant les bécarres).

3° Les paroles de la partition.

4° L'analyse des harmonies successives dans le ton original. La ligne contenant cette analyse renferme aussi, entre accolades, la désignation des armures qui correspondraient au champ employé ; en outre, elle indique, entre crochets, certains tons par l'intermédiaire desquels l'harmonie passe virtuellement (*la ♭i* à la mesure 1 et *fa i* à la mesure 6).

5° Enfin, une cinquième et une sixième ligne donnant les analyses des quatre *passages* successifs de l'air original, mais transposés chacun d'une façon particulière.

Fig. 381.



713. Il suffit de jeter les yeux sur ces quatre transpositions pour s'assurer que l'air étudié comporte quatre changements de champ s'effectuant par contremode, comme celui de la formule de démonstration (*fig.* 380), et que, dans chaque champ, les seules échelles existantes sont celles que nous avons déjà rencontrées dans cette même formule de démonstration; il n'y a donc pas lieu d'indiquer à nouveau les parentés reliant mutuellement les harmonies successives, et l'analyse du fragment de partition considéré peut se résumer ainsi :

Champ 4♭. — Le ton initial est celui de *la ♭ a*, et les paroles « *avec un* » sont chantées dans le champ 4♭.

Champ 7♭. — Contremodant par la pensée, on passe virtuellement de *la ♭ a* à *la ♭ i*, et, dans le champ 7♭, on dit les mots « *doux langage* » qui conduisent au ton de *do ♭ a*, relatif du précédent.

Champ 2♯. — Contremodant une seconde fois, mais de façon effective, on passe de *do ♭ a* à *do ♭ i*; toutefois, pour simplifier l'écriture, on substitue à *do ♭ i* son hétérographique *si i*, et, dans le champ 2♯, on chante « *il m'a promis son appui* », aboutissant ainsi au ton de *ré a*, relatif du précédent.

Champ 1♭. — Contremodant une troisième fois, on passe de *ré a* à *ré i*, et, dans le champ 1♭, on dit les mots « *dès lors j'ai pris courage* », pendant lesquels on accède au ton de *fa a*, relatif du précédent.

Champ 4♭. — Contremodant enfin une quatrième fois, mais seulement par la pensée, on passe virtuellement de *fa a* à *fa i*, ce qui ramène dans le champ initial 4♭; les paroles « *mon défenseur c'est lui !* », dites dans ce champ, se terminent dans le ton de *la ♭ a*, relatif du virtuel précédent (*fa i*).

Ce dernier *passage* (mots « *mon défenseur c'est lui !* » chantés dans le champ 4♭) commence par le mélange des échelles *ré ♭ a* et *si ♭ i*, qui sont le corrélatif et la dominée du ton de *fa i*, par lequel on a virtuellement passé [1], mais qui sont aussi la dominée et l'équipseudique du ton de *la ♭ a*, auquel on va aboutir. Wagner a appliqué l'ensemble de ces deux harmonies à toute la fin de la mesure **6**; s'il eût voulu les employer séparément, il est probable qu'il eût affecté *ré ♭ a* au troisième temps et *si ♭ i* au quatrième, en sorte que la succession eût été

fa a, *fa i* (virtuel), *ré ♭ a*, *si ♭ i*, *la ♭ a*, *mi ♭ a* — 7', *la ♭ a*,

soit, en transposant dans le champ néant,

la a, *la i* (virtuel), *fa a*, *ré i*, *do a*, *sol a* — 7', *do a*,

ce qui est tout à fait conforme à la formule de démonstration (*fig.* 380).

714. *Première remarque.* — On voit que le fragment précédent traverse successivement une série de tons dans chacun desquels l'harmonie pourrait être définitivement maintenue; les nombreuses modulations qu'il renferme contredisent donc les théories d'après lesquelles la tonalité établie ne pourrait être modifiée qu'en ayant recours, soit à la dissonance, soit aux notes caractéristiques : en effet, toutes les modulations de ce fragment s'effectuent par des parentés consonantes, et les notes caractéristiques y font entièrement défaut.

On pourrait même dire que le fragment ne contient aucun accident; et cette assertion, qui paraît paradoxale quand on voit les nombreux signes d'altération dont la partition est criblée (*fig.* 379), se vérifie aisément en remarquant que, si l'armure changeait dès que le champ auquel elle se rapporte est abandonné (*voir* les indications surmontant la portée dans la figure 381), tous les dièses, bémols et bécarres accidentels viendraient à disparaître sans aucune exception.

715. *Seconde remarque.* — On a vu, d'autre part, que les différences entre la gamme exacte et la gamme tempérée sont parfois très sensibles; le fragment précédent est un bon exemple de ce fait, car, entre le *la ♭* initial et celui des mesures **7** et **8**, la différence est à

[1] Puisque *ré ♭ a* et *si ♭ i* sont respectivement le corrélatif et le sous-dominant du ton de *fa i* par lequel on vient de passer virtuellement, ils sont, par définition, le faux-corrélatif et le faux-sous-dominant du ton de *fa a* par lequel on a passé d'une façon effective.

peu près égale au dièse $\frac{25}{24}$ qui est l'intervalle séparant les médiantes de deux gammes de même tonique et de modes contraires. Et l'exemple est d'autant plus probant que sa modulation se déroule uniquement en mettant en jeu l'étroite parenté reliant les tons successifs; jamais elle n'est provoquée par un effet d'enharmonie et par l'assimilation un peu inexacte que nous établissons parfois entre deux accords en les substituant l'un à l'autre, bien qu'ils soient seulement gétophones et non pas identiques.

716. La différence entre le *la*♭ initial et le *la*♭ final se calcule aisément en se fondant sur l'analyse qui précède.

D'après la transposition du premier passage, le *la*♭ et le *do*♭ qui commencent les mesures **1** et **2** sont entre eux comme le *la* et le *do* du champ néant, en sorte que

$$do\flat = \frac{6}{5}\,la\flat. \tag{1}$$

Le son *do*♭ s'écrivant ensuite *si* (mesure **2**), on a

$$si = do\flat. \tag{2}$$

De *si*, on passe à *ré* (mesures **2** à **4**) et, d'après la transposition du deuxième passage, *si* et *ré* sont entre eux comme *la* et *do* dans le champ néant, en sorte que

$$ré = \frac{6}{5}\,si. \tag{3}$$

On trouverait, de même,

$$fa = \frac{6}{5}\,ré. \tag{4}$$

$$la\flat = \frac{6}{5}\,fa. \tag{5}$$

Multipliant membre à membre ces cinq égalités, on obtient (à l'octave près) :

$$la\flat \text{ final} = \left(\frac{6}{5}\right)^4 la\flat \text{ initial}.$$

Le rapport de $\left(\frac{6}{5}\right)^4$ à 2 est le comma (calculé plus haut, *Intervalles,* renvoi du n° **466**) qui forme l'excès de quatre tierces mineures sur une octave; il est plus grand que la moitié d'un gété (demi-ton) et atteint presque la valeur de l'accident d'homotonie [1], soit $\frac{25}{24}$.

PREMIÈRE REMARQUE SUR L'ACCORD NEUTRE.

717. L'accord neutre figure rarement dans les exemples qui précèdent, et son harmonie, quand elle se présente, pourrait y être remplacée par une autre sans que l'analyse de ces exemples eût à subir des modifications profondes. Il n'en est plus de même dans les exemples qui suivent : l'accord neutre y joue un rôle très important; tantôt la phrase musicale est construite sur un accord neutre, de même qu'elle l'était souvent, dans les exemples précédents, sur un accord parfait ou échelle; tantôt l'accord neutre est employé comme agent d'une modulation incessante, pouvant s'effectuer même quand les tons qui se succèdent ne sont liés par aucune parenté bien sensible.

Nous rappellerons donc tout d'abord quelques-unes des propriétés de l'accord neutre.

[1] Il est facile de constater l'existence de ce comma : il suffit de chanter l'exemple de la figure 579 sans s'influencer par un accompagnement tempéré, mais en songeant à l'harmonie qui accompagne la mélodie.

Il est regrettable qu'une modulation aussi belle soit si mal rendue par le tempérament en usage, et il est curieux que les musiciens tolèrent les approximations grossières auxquelles correspond ce tempérament.

On verra plus loin (10e Partie, *Tempérament*) ce qu'il suffirait de faire pour obtenir des sons justes.

718. Il n'existe en musique tempérée que trois accords neutres pratiquement distincts. Tout ton quelconque, majeur ou mineur, dispose d'emblée de ces trois accords neutres : toutefois, ceux dont l'intervention dans un ton donné est la plus aisée sont, d'abord le neutre du ton, lequel contient la sensible de la gamme, puis le neutre de la dominante, lequel contient la tonique de la gamme. Ainsi, pour le ton de *mi* mineur qui est celui des exemples donnés ci-après (*fig.* 382 et 383), ces deux accords sont :

Neutre de *mi*.................. *ré♯ fa♯ la do*
Neutre par *mi*.................. *la♯ do♯ mi sol*

Dans les analyses qui suivent, nous emploierons, selon le cas, ces deux façons de désigner les accords neutres en indiquant, soit l'une des notes qu'ils contiennent, soit le ton auquel ils appartiennent.

719. Comparons maintenant l'accord neutre (dont la formule en grades est 333) à l'accord de septième de dominante ou de simili-septième de dominante (dont la formule en grades est 433). Pour abréger le discours et faciliter l'exposition, nous désignerons, dans les numéros qui suivent, l'accord de septième ou de simili-septième de dominante sous le nom d'accord *itréci* (¹), qui ne préjuge en rien son rôle dans la tonalité.

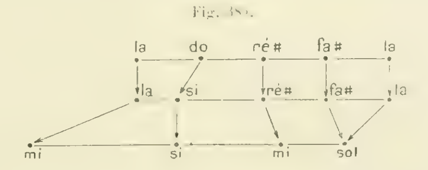
Nous avons vu (n° 694) que l'accord neutre est celui qui possède l'amphitonie la plus étendue et la force modulatoire la plus restreinte, tandis que l'accord itréci possède précisément les propriétés inverses.

720. Tout accord neutre dont on baisse une note d'un grade devient un accord itréci ayant pour base la note baissée et tendant, par suite, à résoudre sur la quarte de cette base ; de même, tout accord itréci dont on hausse la base d'un grade se transforme en accord neutre.

721. L'accord neutre et l'accord itréci ne différant l'un de l'autre que par une note et possédant, au point de vue de la modulation, les propriétés complémentaires qui viennent d'être rappelées, il est très facile, en combinant l'emploi de ces deux accords, de passer rapidement d'un premier ton quelconque à un second ton, également quelconque, pourvu ou non d'une parenté avec le premier.

En effet, le premier ton disposant des trois accords neutres, on peut y faire entendre celui qui est gétophone du neutre du second ton ; par amphitonie, on peut assimiler cet accord au neutre du second ton ; dès lors, baissant d'un grade la note qui, dans ce neutre, joue le rôle de degré VI♭, on obtient l'accord de septième de dominante du second ton (²), d'où la résolution dans ce ton. Par exemple, dans le cas où le ton vers lequel on veut moduler est celui de *mi* mineur, la succession qu'on vient de définir est la suivante :

Fig. 38[illegible].



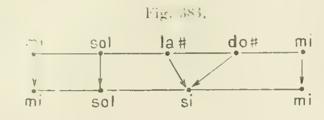
722. Après l'accord neutre du ton, celui qui s'introduit le plus facilement est, comme on vient de le rappeler (n° 718), le neutre passant par la tonique. Ainsi, dans le cas du ton de *mi* que nous prenons pour exemple, ce second accord neutre est le neutre par *mi*.

(¹) L'origine de cette dénomination a été indiquée plus haut (*Enharmonie*, renvoi du n° [illegible]).

(²) Ce qui vient d'être dit pour l'accord de septième de dominante (itréci = 433) pourrait être répété pour l'accord de septième de sensible (*ilargi* = 334) qui, lui aussi, ne diffère de l'accord neutre que par une seule note.

La succession des deux harmonies peut être notamment la suivante :

Fig. 583.



723. En terminant, rappelons que les modulations par l'accord neutre peuvent se rapporter à des types très différents, dont les deux extrêmes correspondent aux cas où la parenté entre les tons successifs est, soit très étroite, soit très lointaine (cas *c* et *d*, nos 689 et 690).

Le premier cas, dans lequel la modulation s'exécute à la fois par parenté et par amphitonie, ne présente rien de particulier; mais, dans le second cas, où la modulation s'effectue uniquement par l'amphitonie de l'accord neutre, il se produit un effet de surprise qui peut donner lieu, selon la façon dont on l'amène, soit à un imprévu charmant, soit à une brusquerie incohérente.

e. « QU'IMPORTE MA TENDRESSE. »

724. L'exemple suivant est tiré (¹) du ***Lohengrin*** de Wagner, acte III, scène II (p. 284 de l'édition Durand, Paris).

Les harmonies de ce fragment sont indiquées sommairement au-dessous de la partie de piano; leur succession s'explique de la façon suivante :

Mesures **1** *à* **4** : *neutre de mi*. — Le ton établi antérieurement étant celui de *mi* mineur, ces quatre mesures sont dites sur le *neutre du ton* (²).

Mesure **5** : *si majeur* + 7e. — Cet accord, qui s'obtient en baissant d'un grade l'une des notes du neutre précédent, est précisément l'accord de septième de dominante du ton.

Mesure **6** : *do majeur*. — Au lieu du ton initial *mi* mineur, dans lequel l'harmonie précédente tendrait naturellement à résoudre, c'est son corrélatif *do* majeur qui apparaît ici.

Mesure **7** : *neutre par mi sol; neutre par si*. — Ces deux neutres se lient à l'accord de *do*, le premier, comme ayant les notes *mi* et *sol* en commun avec l'échelle *do*, le second, comme étant l'accord neutre du ton de *do*; nous avons, d'ailleurs, rappelé plus haut (no **718**) que les trois accords neutres peuvent se présenter dans tous les tons.

Mesure **8** : *si mineur; fa♯ majeur* + 7e. — Ces accords sont les deux principaux du ton de *si* mineur, voisin du ton établi; ils se relient aux accords encadrant la mesure **8**, puisque ces derniers ne sont autres que le neutre par *si*, lequel a deux notes en commun avec l'échelle de *si* mineur.

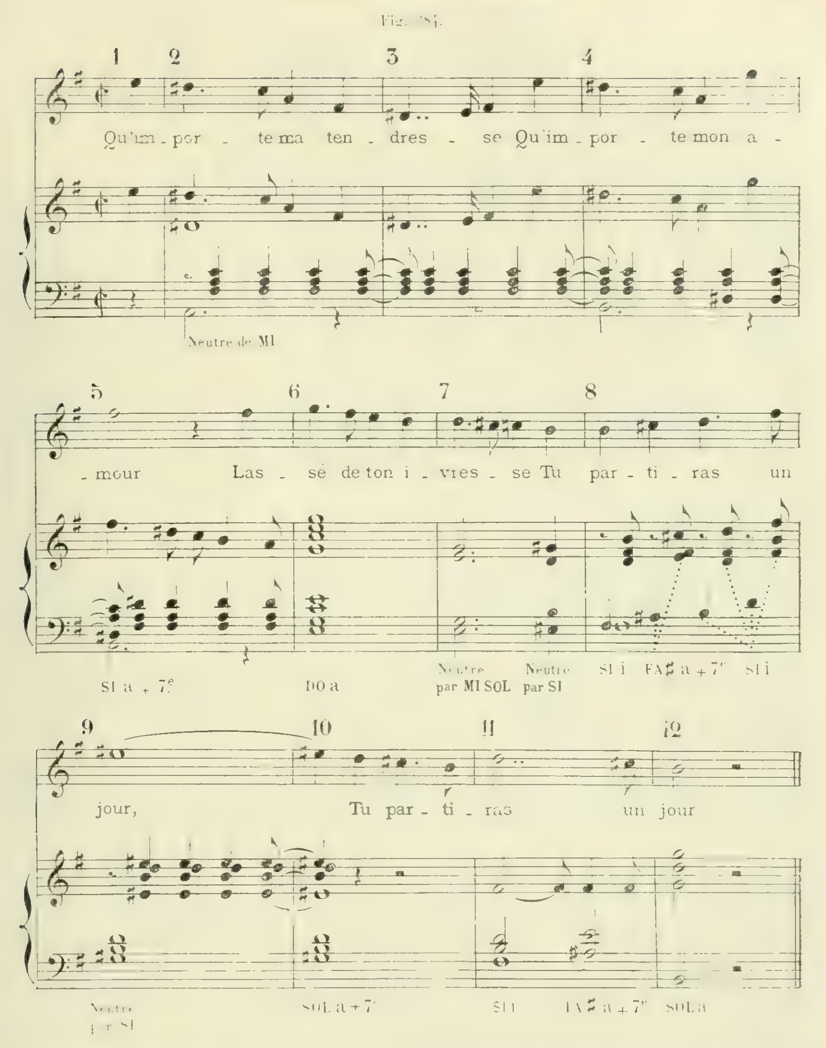
Mesure **9** : *neutre par si*. — Ce neutre, passant par *si*, passe aussi par *sol♯* ou par son gétophone *la♭*; contenant *si*, il se lie à l'échelle de *si* mineur qui précède; contenant *sol♯* ou *la♭*, il peut se transformer, par abaissement de cette note, en l'accord de *sol* majeur + 7e.

Mesure **10** : *sol majeur* + 7e. — Cet accord dérive du précédent, comme il vient d'être dit.

(¹) Avec autorisation de MM. A. Durand et fils, éditeurs-propriétaires.

(²) A la mesure 4, on voit, en outre, apparaître la note *si*, base de l'harmonie de la mesure 5, et qui annonce ici et prépare, pour ainsi dire, l'arrivée de cette harmonie. Malgré leur intérêt, les détails de cet ordre sont, en somme, secondaires; aussi n'a-t-on pas cru devoir les mentionner dans le texte, car, d'une part, le lecteur ayant déjà l'expérience de l'analyse se les expliquera facilement, et, d'autre part, pour le lecteur n'ayant encore jamais pratiqué cet exercice, des détails de cet ordre n'auraient qu'un intérêt secondaire et ne pourraient qu'obscurcir l'exposé.

Fig. 284.
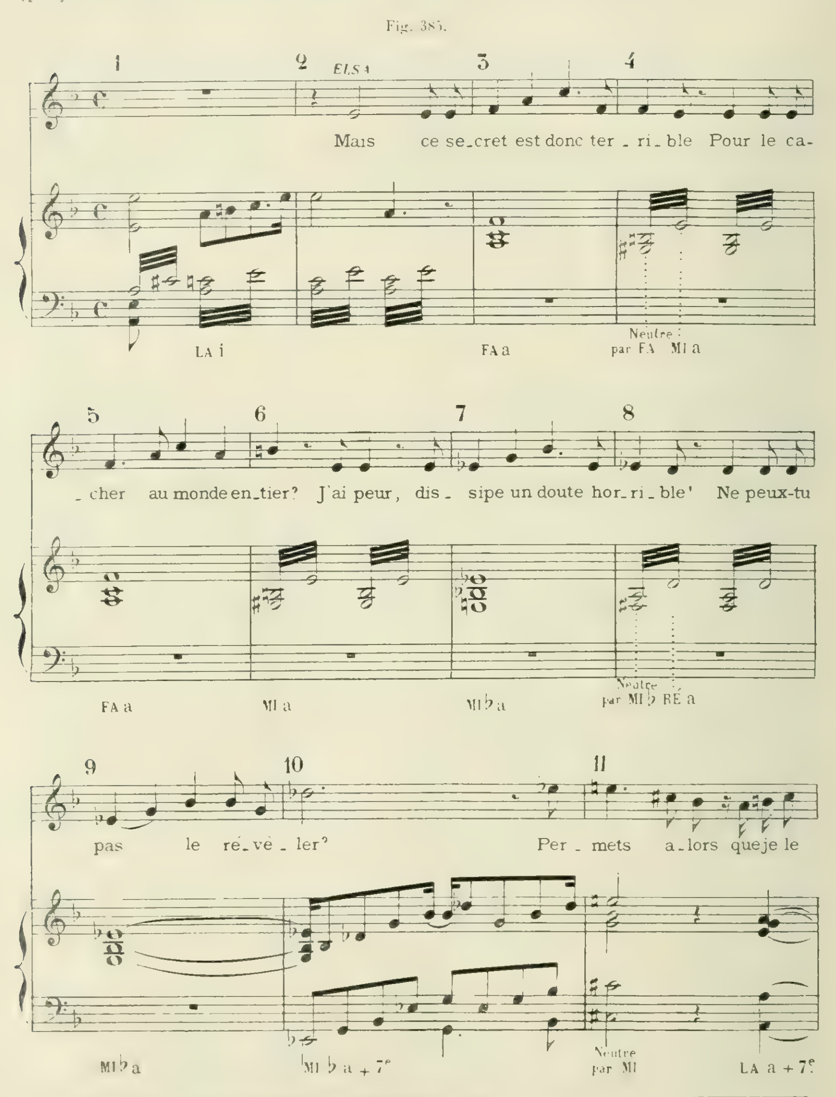


Mesure **11** : *si mineur; fa*♯ *majeur* + 7e. — Ces accords sont les principaux du ton de *si* mineur, corrélatif de l'échelle précédente (*sol* majeur) et dont il vient d'être fait usage à la mesure **8**.

Mesure **12** : *sol majeur*. — Au ton de *si* mineur, auquel rattacherait naturellement l'harmonie précédente, l'auteur substitue son corrélatif, soit *sol* majeur; cet effet, tout semblable à celui de la mesure **6**, est fréquent dans cette scène; celui qui se trouve douze mesures plus loin a précisément été cité en exemple lorsque nous avons, pour la première fois (***Rattachements***, **n° 242**), traité des cadences où un accord majeur se substitue au mineur dont il est le corrélatif.
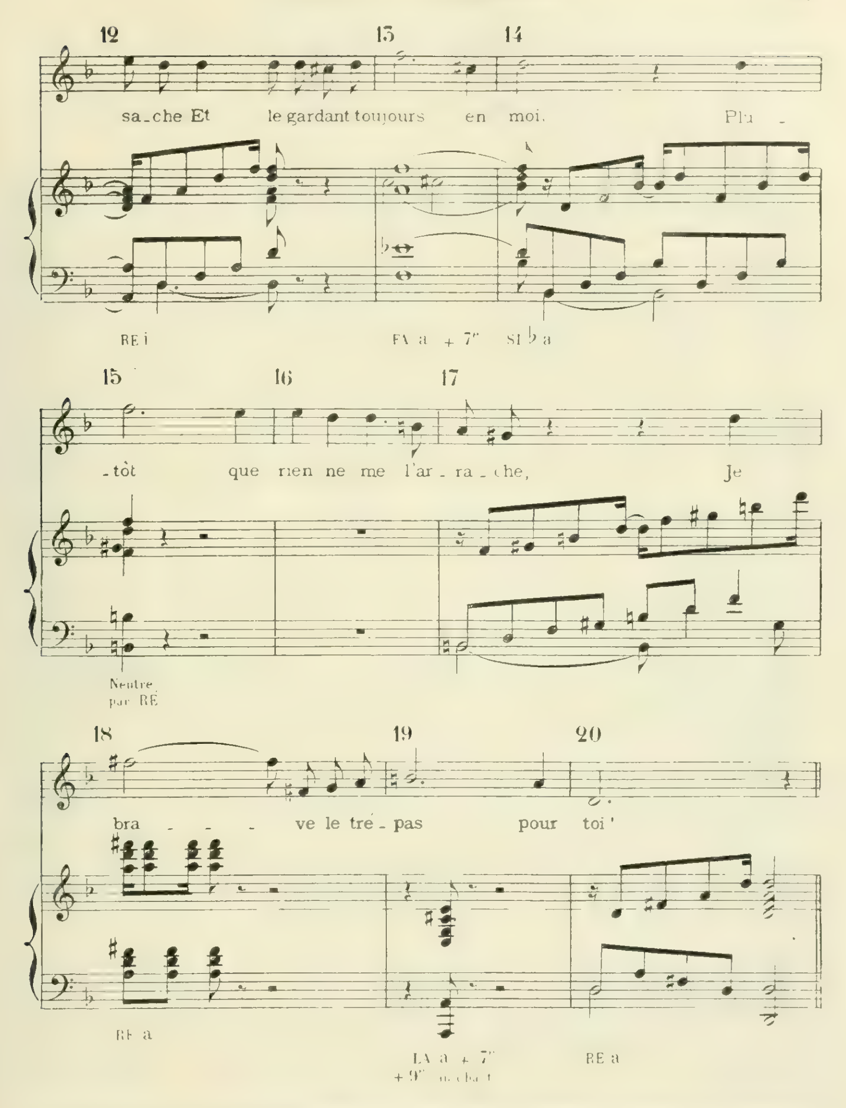
f. « MAIS CE SECRET EST DONC TERRIBLE ».

725. L'exemple suivant est encore tiré ([1]) du *Lohengrin* de Wagner, acte III, scène II (p. 276 de l'édition Durand, Paris).

Fig. 385.



([1]) Avec autorisation de MM. A. Durand et fils, éditeurs-propriétaires.



Les harmonies de ce fragment sont indiquées sommairement au-dessous de la partie de piano; leur succession s'explique de la façon suivante :

Mesures **1** *et* **2**. — Le ton du début est celui de *la*, d'abord majeur, puis remplacé par *la* mineur à partir du milieu de la mesure **1**. Si l'on commence l'analyse en ce point, on peut dire que le ton initial est celui de *la* mineur.

Mesure* 3** : ***fa majeur. — Corrélatif du ton initial.

Mesure 4 : *neutre par fa*; *mi majeur*. — Le *fa* de la partie de chant, qui apparaissait tout à l'heure avec son échelle majeure, revient maintenant avec l'harmonie du neutre par *fa*; ce neutre est celui du ton initial; l'accord de dominante du même ton lui succède.

Mesures 5 *et* 6 : *fa majeur; mi majeur*. — Ces mesures emploient, comme les précédentes, le corrélatif et la dominante du ton établi.

Mesure 7 : *mi♭ majeur*. — L'ensemble des deux harmonies qui précèdent rattacherait très naturellement au ton de *la* mineur qui, d'ailleurs, est le ton initial. Cependant, la tonalité qui apparait, ce n'est pas *la*, c'est *mi♭*, triton de *la*, c'est-à-dire le ton qui présente avec *la* la parenté minima. Il se peut qu'un compositeur exécute un transport de ton de ce genre, uniquement dans le but de réaliser un effet d'étrangeté. Mais, dans le cas actuel, l'effet obtenu plaît à l'auditeur : donc, celui-ci perçoit, sciemment ou non, un certain lien psychogénique ou physiogénique entre les tons qui se succèdent, et il est curieux de chercher la nature de ce lien.

Dans ce qui précède, l'harmonie était principalement fondée sur l'alternance de *mi* et de *fa* qui étaient respectivement les $\frac{3}{2}$ et les $\frac{4}{5}$ de la tonique *la*. Ce qui suit utilise principalement *ré* et *mi♭* qui sont respectivement les $\frac{3}{2}$ et les $\frac{4}{5}$ de *sol* : tout se passe donc comme si, à la fin de la mesure **6**, la tonique avait brusquement baissé d'un ton (de *la* à *sol*).

S'agit-il d'une modulation psychogénique, s'effectuant par équiarmure entre *la* mineur et *sol* majeur qui font tous deux partie du champ néant? S'agit-il, au contraire, d'un effet physiogénique, le ton se transportant de *la* mineur à *sol* mineur, c'est-à-dire baissant d'un degré sous l'influence de la peur qu'Elsa exprime précisément dans la mesure **6**? Il est impossible d'être affirmatif sur ce point, car la suite fait seulement pressentir le ton de *sol* et ce ton ne se présente pas effectivement, en sorte qu'on ne peut discerner s'il s'agit de *sol* majeur, équiarmé de *la* mineur, ou de *sol* mineur, résultant de l'abaissement physiogénique de *la* mineur. Il semble, cependant, que cette seconde interprétation doive être tenue pour la plus probable; nous considérerons donc *mi♭* majeur comme le corrélatif de *sol* mineur.

Mesures **8** *et* **9** : *neutre par mi♭*; *ré majeur; mi♭ majeur*. — Ces harmonies dérivent de celles des mesures 4 et 5, dont elles sont la transposition à un degré plus bas (en *sol* au lieu de *la*) : l'imitation en *sol* s'analyse exactement ainsi qu'il a été dit ci-dessus pour le modèle en *la* : le neutre par *mi♭* permet à la note *mi♭*, déjà chantée dans la mesure précédente, de paraître encore, mais avec une harmonie nouvelle; cet accord neutre et les accords parfaits majeurs de *ré* et de *mi♭* sont respectivement le neutre, la dominante et le corrélatif de *sol* mineur.

Mesure **10** : *mi♭ majeur* + 7^e^. — L'harmonie de *mi♭* majeur, déjà employée dans la mesure précédente, reparaît en s'agrégeant une septième mineure; l'accord itréci ainsi produit conduirait au ton de *la♭*, si on le considérait comme accord de septième de dominante; mais on a rappelé plus haut la facilité avec laquelle les accords itrécis se transforment en accords neutres et inversement : on va trouver ici une double application de cette remarque.

Mesure **11** : *neutre par mi♮*; *la majeur* + 7^e^. — Élevant d'un grade la base de l'accord itréci qui précède, on le transforme en l'accord neutre par *mi*, qui est le neutre du ton de *la♭* dans lequel on aurait pu résoudre; mais ce neutre passe aussi par *si♭* : abaissant cette note d'un grade, ce qui constitue une opération inverse de la précédente, on repasse du type neutre au type itréci et l'on obtient l'accord itréci basé sur *la*.

Mesure **12** : *ré mineur*. — Interprétant la combinaison précédente comme accord de

septième de dominante, on résout facilement à une quarte au-dessus de *la*; la tonalité choisie [1] est celle du mode mineur, soit *ré* mineur [2].

Ici, l'harmonie a atteint (au mode près) le ton dans lequel doit se faire la cadence finale du fragment cité (*ré* majeur, mesure 20); toutefois, avant d'y arriver, elle va encore, pendant 8 mesures, osciller autour de *ré*.

Mesures 13 *et* 14 : *fa majeur* + 7ᵉ; *si*♭ *majeur*. — On passe facilement de *ré* mineur à ses connexes *fa* et *si*♭ majeurs; le passage de *fa* à *si*♭ est d'ailleurs facilité par cette circonstance que *fa*, en s'agrégeant sa septième mineure, sonne comme l'accord de septième de dominante de *si*♭.

Mesures 15, 16 *et* 17 : *neutre par ré*. — Ce neutre se lie bien à l'échelle de *si*♭ majeur avec laquelle il a deux notes en commun.

Mesure 18 : *ré majeur*. — La note *ré*, qui joue un rôle important dans toute cette fin de phrase, vient de paraître au quatrième temps de la mesure 17, avec l'harmonie du neutre par *ré*; elle reparaît ici avec le caractère de tonique, prise en *ré* majeur, contremode du ton auquel on a déjà abouti à la mesure 12.

Mesure 19 : *la majeur* + 7ᵉ + 9ᵉ. — La réunion du chant et de son harmonie constitue ici ce que les musiciens appellent l'*accord de* 9ᵉ *de dominante;* il contient la réunion des échelles D et Δ de *ré* majeur, à l'exception toutefois de *ré*, sommet de l'échelle Δ.

Mesure 20 : *ré majeur*. — Cadence finale dans le ton déjà annoncé de *ré* majeur auquel rattache énergiquement l'harmonie de la mesure précédente.

SECONDE REMARQUE SUR L'ACCORD NEUTRE.

726. On voit que, comme il avait été annoncé plus haut (nº 717), les accords neutres figurent souvent dans les fragments *e* et *f* ci-dessus analysés; toutefois, dans ces deux fragments, ils n'ont pas toujours le même rôle; dans le fragment *e*, s'ils se lient aux harmonies qui précèdent et qui suivent, c'est en raison des parentés réelles qui existent entre ces harmonies et l'accord neutre lui-même; tandis que, dans le fragment *f*, il se présente des cas où les harmonies se succèdent indépendamment de toute parenté naturelle, et seulement à la faveur de cette parenté artificielle que crée l'amphitonie de l'accord neutre.

727. On voit que les prévisions suggérées par la théorie relativement à l'accord neutre se trouvent confirmées par les analyses qui précèdent :

Nous avions établi que les trois accords neutres doivent pouvoir se faire entendre dans un ton quelconque. Si nous considérons par exemple le fragment *e*, nous y trouvons ces trois accords, savoir : dans la mesure 2, le neutre par *do*, et, dans la mesure 7, le neutre par *sol* et le neutre par *fa*; ce dernier apparaît encore dans la mesure 9. Et, en se reportant à la partition elle-même, on pourrait constater que, si la citation avait été prolongée pendant un nombre double de mesures (vingt-quatre mesures au lieu de douze), on eût trouvé que les mesures 17 à 20 étaient fondées exclusivement sur l'harmonie des accords neutres, se présentant tous l'un après l'autre sans interposition d'aucune harmonie différente, savoir :

Mesure 17 :	neutre par *si ré fa*,
Mesures 18 et 19 :	neutre par *mi sol*,
Mesure 20 :	neutre par *la do*.

---

(1) Il y avait lieu d'exercer un choix, puisque l'accord de septième qui précède est commun aux tonalités de *ré* majeur et de *ré* mineur.

(2) Toutefois, la partie de chant retarde sur l'orchestre et maintient, au début de la mesure, l'emploi de l'échelle de la dominante; mais, dès le milieu du premier temps, elle rallie l'échelle tonique.

Nous avons vu aussi dans ces mêmes exemples que les dessins mélodiques peuvent être établis sur les séries neutres, aussi bien que sur les séries consonantes, majeures ou mineures [1].

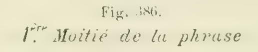
Nous avons constaté également la facilité avec laquelle le musicien passe à son gré d'un accord neutre à un accord itréci ou d'un accord itréci à un accord neutre, et trouve dans ces successions un moyen facile de moduler instantanément vers les tonalités les plus imprévues ; ainsi, dans le fragment *f*, étant arrivé au demi-soupir situé vers le milieu de la mesure 11, on évolue vers le ton de *ré* mineur dont l'arrivée n'avait nullement été rendue nécessaire par la série des harmonies traversées antérieurement.

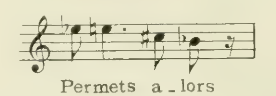
728. Il convient de faire ici une remarque curieuse, confirmant nettement ce qui a été dit à diverses reprises au sujet de la facilité avec laquelle l'accord neutre permet les modulations les plus diverses.
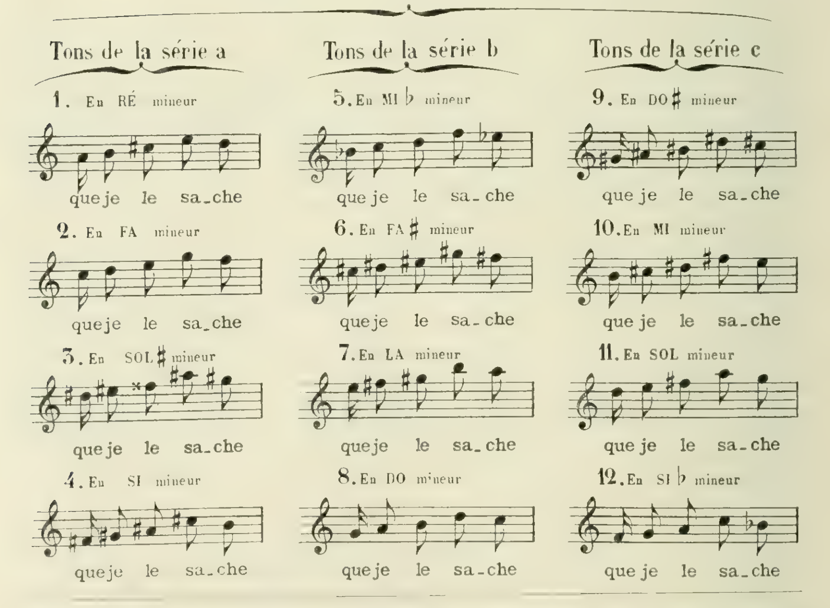
De même que, dans la mesure 11 du fragment précédent, la mélodie module vers *ré*, de même elle eût pu moduler vers toute autre des douze toniques qui existent en musique tempérée. Il suffit, pour s'en assurer, de jeter les yeux sur les figures 386 et 387.

Fig. 386.

1re Moitié de la phrase







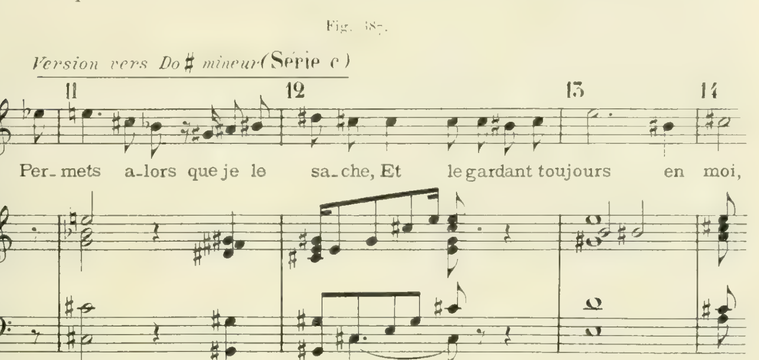
[1] Ceci, d'ailleurs, n'est pas spécial aux séries precitées ; il n'en demeure pas moins que les notes se combinant le plus aisément, soit dans un dessin mélodique, soit dans un ensemble harmonique, sont généralement celles qui forment, ou bien des séries consonantes, ou bien des séries faiblement dissonantes telles que celles qui répondent aux formules T*tt*, *tt*T, *ttt* (*Dissonance*, n° 154).

La première de ces figures (*fig.* 386) reproduit la phrase
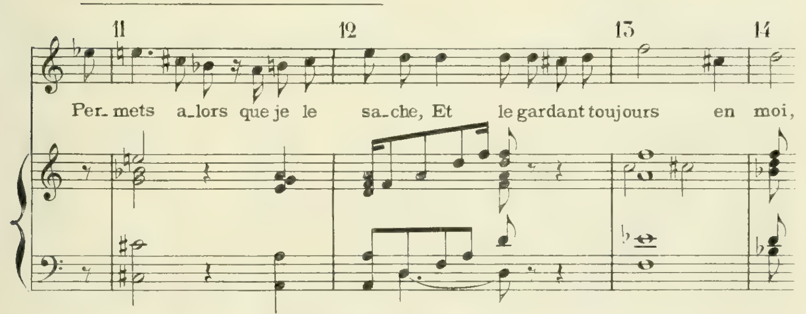
« Permets alors que je le sache »

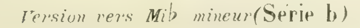
en conservant rigoureusement pour la première moitié (*Permets alors*) l'écriture de la version originale, mais en exposant la seconde moitié (*que je le sache*) transposée dans tous les tons possibles.
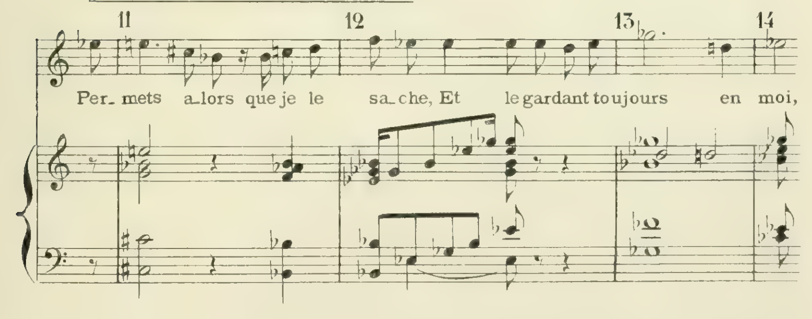
Fig. 387.



Version vers Ré mineur (Série a)







La seconde de ces figures (*fig.* 387) reproduit les trois premières des douze versions

de la figure 386, mais en prolongeant la citation de deux mesures, et en donnant en même temps la partie de piano transposée de la même façon que le chant.

Il est possible, et même vraisemblable, que le musicien accoutumé à la version originale du chef-d'œuvre ci-dessus cité soit choqué, au moins en première lecture, par les transpositions qui viennent d'être données; mais, à la réflexion, il reconnaîtra que, s'il est choqué, ce n'est nullement dans son sentiment de la tonalité [1]; il peut être heurté dans les habitudes de son oreille, s'il connaît par cœur le passage dont il s'agit; il peut être froissé dans son culte pour un grand Maître sur l'œuvre duquel il ne veut pas qu'on porte une main téméraire; il peut aussi considérer *a priori* comme impossible de modifier les harmonies conçues par le Génie sous l'influence de certaines lois dont il soupçonne l'existence, sans avoir eu jamais l'occasion d'en rechercher la nature.

Mais rien en somme dans tout ceci ne constitue un défaut réel imputable aux douze versions données plus haut; ces versions, il est vrai, présentent certaines imperfections résultant de ce que, pour que la démonstration fût plus frappante, on les a obtenues pour ainsi dire mécaniquement, en se bornant à transposer brutalement le texte original; nous indiquerons ci-après ces imperfections, et la possibilité de les retoucher sans infirmer en rien la démonstration qui précède; mais donnons d'abord l'analyse de la modulation qui se produit dans les douze cas possibles.

729. Sur la figure 386, ces douze cas sont exposés en trois colonnes comprenant chacune quatre tons, et intitulées respectivement

Tons de la série a. *Tons de la série b.* *Tons de la série c.*

Ces trois séries sont celles qui ont été définies plus haut (*Enharmonie*, n° **351**).

Le premier ton de la première colonne est celui de *ré*, c'est-à-dire précisément celui de la version originale, en sorte que l'analyse correspondant à ce cas a déjà été donnée.

Pour les trois autres cas de la même colonne, l'analyse serait de tous points semblable à la précédente, car ces tons, s'échelonnant à 3, 6, ou 9 grades au-dessus du précédent, ont tous pour accord neutre des accords gétophones du neutre de *ré*; en sorte que, pour ces trois autres cas comme pour le cas de *ré*, on peut toujours admettre que la mesure 11 commence par l'accord neutre et finit par l'accord de septième de dominante du ton auquel on va accéder; quant à l'accord tonique apparaissant à la mesure 12, il se trouve préparé et annoncé par son accord neutre et par son accord de septième de dominante entendus dans la mesure précédente.

Pour un motif tout semblable, l'analyse relative au cas de la modulation vers ***mi*♭** mineur serait applicable aux trois autres tons de la série ***b***, et l'analyse de la modulation vers ***do*♯** mineur conviendrait pareillement à tous les tons de la série ***c*** : en effet, dans une même série, les tons s'échelonnent de trois en trois grades, en sorte que, dans ces divers tons, un même accord neutre joue (lui ou ses gétophones) des rôles tout à fait identiques.

Il suffit donc, en définitive, d'examiner les cas où la modulation s'exécute vers ***mi*♭** ou vers *do*♯.

Ces cas sont eux-mêmes fort semblables à celui qui a déjà été examiné; en effet, le neutre qui occupe le début de la mesure 11, et qui est le neutre du ton dans le cas de *ré*, est le neutre de la dominée dans le cas de *mi*♭, et le neutre de la dominante dans le cas de *do*♯.

Donc, cet accord est toujours, soit le neutre même du futur ton, soit l'un des deux autres accords neutres dont dispose également le futur ton; dès lors, son harmonie se lie bien à celle de la fin de la mesure, puisque celle-ci est toujours l'accord de septième de dominante du futur ton.

[1] Ainsi qu'il le serait en général si, au beau milieu d'une phrase d'un chef-d'œuvre classique, on abandonnait brusquement le texte original en le transposant d'un certain nombre de grades au-dessus ou au-dessous de l'intonation véritable.

730. Les douze solutions sont donc logiquement possibles, et si les successions auxquelles elles donnent lieu sont inégalement faciles, cela tient aux causes secondaires suivantes :

a. Par rapport aux tons des séries *b* et *c*, ceux de la série *a* (première colonne de la figure 386) sont favorisés par cette circonstance que l'accord neutre du début de la mesure 11 joue le rôle de neutre du ton, et non pas seulement celui de neutre à la disposition du ton.

b. Par rapport aux neuf autres tons, ceux de *ré*, *mi*♭ et *do*♯ (tons qui occupent la première ligne du tableau synoptique de la figure 386, et font l'objet de la figure 387) sont favorisés par cette circonstance qu'ils sont, soit celui même en vue duquel l'harmonie a été écrite, soit des tons situés seulement à un grade au-dessus ou au-dessous du précédent.

Les autres tons, au contraire, s'obtiennent en transportant de plusieurs grades la version originale; et il est évident que plus ce mouvement de transport a d'amplitude, plus brusque est l'écart fait par les parties au moment de la transposition. Pour éviter cet effet déplaisant, il suffirait de remanier légèrement la position des accords, ce qui serait facile et ne modifierait en rien l'analyse de l'harmonie.

On remarquera que, si l'accompagnement seul subit la retouche indiquée, le chant lui-même présentera dans plusieurs versions un écart brusque produit par la transposition: cet écart peut, dans certains cas, constituer un défaut au point de vue du style, mais non au point de vue de la tonalité; il serait d'ailleurs très facile à supprimer en continuant à employer comme notes principales des mots *que je le sache* celles de l'accord de septième de dominante du nouveau ton, mais en modifiant légèrement l'ordre dans lequel elles se présentent, de façon que le dessin musical sur lequel est chanté la fin du vers fût mieux lié au dessin de la première moitié [1].

c. Nous avons dit que le début de la phrase considérée

« Permets alors »

était chanté sur les notes d'un accord neutre; or ces notes sont

mi♭ *mi*♯ *do*♯ *si*♭

et les trois dernières seules appartiennent réellement à l'harmonie considérée. La première de ces notes (*mi*♭, note de liaison) n'ayant pas dans la phrase un rôle aussi important que les autres (et d'ailleurs pouvant toujours être assimilée à l'altération de l'une des notes du futur ton), sa présence n'empêche pas l'analyse ci-dessus donnée d'être applicable; toutefois, cette présence peut rendre un peu plus ou un peu moins facile l'arrivée du nouveau ton, suivant que la note de *mi*♭ appartient ou non à la gamme de ce ton.

Il est évident qu'en remplaçant ce *mi*♭ par l'une des quatre notes de l'accord neutre

do♯ *mi* *sol* *si*♭

on supprimerait cette petite particularité, et l'on rentrerait plus complètement encore dans le cas indiqué par la précédente analyse.

d. Les particularités ci-dessus exposées ne suffiraient d'ailleurs pas à classer les unes par rapport aux autres les douze modulations possibles; il faudrait encore tenir compte de diverses considérations dont la plus importante paraît être la parenté entre l'échelle vers laquelle on module et celles qui ont été traversées antérieurement.

731. Il est évident que si, au milieu d'une harmonie d'un genre plus sévère tel que celui de Bach ou de Hændel, on venait à faire subir brusquement à toutes les parties un

(1) Des retouches de ce genre n'empêcheraient pas l'analyse et les considérations qui précèdent de rester applicables.

même déplacement uniforme pouvant atteindre ± 6 grades, le résultat obtenu serait généralement jugé inadmissible, même par l'oreille la moins exercée.

Ici, au contraire, de tels déplacements sont véritablement praticables; assurément les résultats qu'ils fournissent peuvent, comme on vient de l'expliquer, avoir des valeurs un peu inégales, et être affectés d'imperfections d'ailleurs faciles à rectifier; mais elles ne sont pas incohérentes, et, au point de vue principal qui est celui de la tonalité, aucune d'elles n'est réellement inadmissible.

732. Il va de soi que cette possibilité que nous venons de signaler, de détonner d'un intervalle quelconque, n'est pas spéciale au fragment ci-dessus étudié; elle se produit chaque fois qu'on fait usage d'un accord doué d'une forte amphitonie, après une série de modulations conçues de façon à faire perdre à l'auditeur la sensation d'une tonalité établie. Le lecteur trouvera facilement, dans les chefs-d'œuvre de l'école contemporaine, de nombreux points où il n'est pas impossible d'altérer l'harmonie de façon à abandonner le ton choisi par le musicien et à lui substituer un certain nombre d'autres tons tout différents.

ARTICLE II. — Analyses de Traités.

733. On sait que les harmonistes énoncent dans leurs Traités un certain nombre de règles, d'origine logique ou empirique, qu'ils présentent comme formant les lois de l'harmonie parce qu'elles semblent être observées dans un grand nombre de compositions musicales.

Il est facile d'étudier ces lois de la même façon que les fragments de partitions de l'article précédent; leur analyse musicale s'obtient de la même manière; elle a seulement un caractère de plus grande généralité, puisque, étant applicable à la règle, elle l'est aussi à toutes les harmonies où se trouve observée cette règle.

734. C'est surtout en étudiant par ce procédé les lois de l'harmonie qu'on parvient aisément à en comprendre le fondement véritable; on discerne en même temps avec facilité les cas où elles sont réellement applicables et ceux où il est possible de les violer sans inconvénients [1].

Nous allons donc examiner successivement quelques-unes des principales lois de l'harmonie, et chercher sur quoi elles reposent.

a. LOI DE GÉNÉRATION DES ACCORDS PAR AGRÉGATION DE TIERCES.

735. Beaucoup de théoriciens admettent que les notes formant un accord sont toujours susceptibles d'être disposées dans un ordre tel qu'elles s'échelonnent de tierce en tierce : tout accord serait donc engendré par une série de tierces s'agrégeant les unes aux autres. Nous avons reconnu plus haut (***Dissonance***, nos 155 et suiv.) que cette loi était fausse et nous avons montré (nos 169 et suiv.) les motifs pour lesquels elle avait cependant semblé longtemps vérifiée par les faits; nous nous bornerons ici à rappeler rapidement ces motifs.

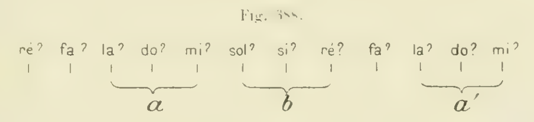
736. L'harmonie, à ses débuts, a été uniquement consonante; les accords employés alors comprenaient une seule échelle, et étaient par suite formés d'une agrégation de deux tierces.

[1] On sait que les lois de l'harmonie sont violées dans des chefs-d'œuvre dus aux compositeurs les plus divers; aussi les Traités ont-ils soin de mentionner, non seulement les solutions régulières, mais aussi les autres, qu'ils appellent solutions irrégulières ou exceptions, licences, etc. Souvent, d'ailleurs, ils n'expliquent logiquement ni les lois, ni leurs exceptions, mais ils reconnaissent parfois que les exceptions peuvent être d'un usage plus fréquent ou plus heureux que la règle elle-même.

Lorsque plus tard on a fait usage de la dissonance, on n'a eu recours tout d'abord qu'aux combinaisons les plus simples et les plus douces, lesquelles correspondent, avons-nous vu, à certaines superpositions de deux ou de trois tierces.

737. Mais, d'une façon générale, tout accord dissonant doit forcément sembler obéir à la loi de génération par agrégation de tierces, à condition qu'il soit pris au complet. En effet, étant dissonant, il comprend au moins deux échelles. Or, les notes d'une combinaison de deux échelles peuvent toujours être disposées en série continue de tierces; on s'en assure facilement en écrivant la gamme par tierces comme dans la figure suivante où le signe (?) dont chaque note est accompagnée indique que la note peut être affectée d'une altération (♯, ♭, ×, etc.) absolument quelconque.

Fig. 388.



Soient a et b les deux échelles considérées et a' la double octave de la première; chaque échelle constitue une série de tierces et, de la base de a à la base de a', il n'y a que sept tierces : il s'ensuit que la série des tierces de b se raccorde avec la série de a ou avec celle de a', car, pour qu'il n'en fût pas ainsi, il faudrait qu'il y eût au moins deux tierces d'intervalle entre a et b et deux tierces entre b et a'; mais alors, de la base de a à la base de a', il y aurait au moins huit tierces, ce qui est impossible.

Il va de soi que, si le dissonant considéré contenait plus de deux échelles, l'adjonction d'une troisième échelle ne pourrait que confirmer la continuité des tierces, et non pas la faire disparaître.

b. BONS ET MAUVAIS DEGRÉS.

738. Dans le langage des Écoles, on désigne généralement par l'expression abrégée de *degré*, l'accord de tierce et quinte fondé sur tel ou tel degré de la gamme; ainsi, en *do* majeur, le deuxième degré sera l'accord *ré fa la*.

Les opinions émises par les harmonistes sur la qualité des divers degrés sont relativement fort concordantes. Voici, en résumé, celle de Reber dont l'Ouvrage, comme on le sait, fait autorité.

739. Les bons degrés sont les degrés I, V et IV; on les considère comme étant de premier ordre, parce qu'ils sont par excellence ceux qui conviennent à la tonalité.

Les degrés VI et II sont de second ordre; ils ont l'avantage d'éviter la monotonie qu'engendrerait l'emploi exclusif des bons degrés; mais leur intervention ne doit pas être trop fréquente ou trop prolongée, parce qu'elle ébranlerait la tonalité établie.

Les degrés de troisième ordre ou mauvais degrés sont le IIIe et le VIIe. Dans le mode majeur, le IIIe degré est faible et rarement usité; le VIIe, plus faible encore, n'a guère d'emploi que dans les marches harmoniques; dans le mode mineur, ces mêmes degrés sont pour ainsi dire d'un emploi nul. (*Traité d'harmonie de Reber*, § 61, p. 19).

740. Les petites inexactitudes contenues dans l'exposé précédent résultent surtout, semble-t-il, de ce que Reber considère le mode mineur comme se présentant toujours dans le genre orné, à l'exclusion du genre normal, et admet implicitement que deux degrés de même rang ont même rôle dans les deux modes ([1]).

([1]) Or il n'en est rien. Nous avons vu, en effet, plus haut (*Contrepoint*, premier renvoi du n° 116) que les degrés jouant dans le mode mineur le même rôle que dans le mode majeur n'occupent pas toujours le même rang, mais [illegible] aussi sont disposés symétriquement.

741. Interprétons la théorie qui précède en examinant successivement le cas de *do* majeur et celui de *la* mineur.

Cas de do *majeur*. — Les bons degrés sont *do*, *sol*, *fa*, ainsi qu'il est naturel puisque ce sont précisément les échelles constitutives de la gamme.

Les degrés de deuxième ordre sont *la* et *ré*; ce sont ceux qu'on emploie lorsque, pour éviter la monotonie, on oscille dans les quatre équiarmés (deux des quatre équiarmés sont déjà compris dans les échelles constitutives de la gamme).

Les mauvais degrés seraient *mi* et *si*. Cette opinion paraît un peu sévère; rien n'empêche d'employer le corrélatif *mi*, et nous avons déjà eu l'occasion de le faire remarquer ([1]); quant à *si*, il semble que la fausse échelle est aussi d'un usage fréquent, même en dehors des marches harmoniques; toutefois, il faut bien reconnaître : d'une part, en ce qui concerne *mi*, que l'attraction de *do* vers *mi* (vers le corrélatif du mode majeur) est moindre que celle de *la* vers *fa* (vers le corrélatif du mode mineur, dont il va être parlé ci-après); d'autre part, en ce qui concerne *si*, que cette note est le seul degré de la gamme qui ne porte pas une échelle véritable, majeure ou mineure.

Cas de la *mineur*. — Les bons degrés sont toujours les trois échelles constitutives de la gamme, *la*, *mi* et *ré*.

Les degrés de deuxième ordre seraient *fa* et *si*. Pour *fa*, cette opinion est fondée, puisque, comme on vient de le rappeler, l'attraction de *la* vers son corrélatif *fa* est très réelle (voir *Rattachements*, n° 242). Mais cette opinion est plus discutable en ce qui concerne la note *si*; de même que dans le cas précédent, cette note ne porte qu'une fausse échelle, et si Reber croit pouvoir ici encore classer ensemble les degrés VI et II, c'est sans doute parce qu'il assimile sans y songer le cas du mode mineur à celui du mode majeur : or, on vient de rappeler que cette assimilation n'est pas légitime (renvoi du n° 740).

Les mauvais degrés seraient le IIIe et le VIIe. En *la* mineur normal, ces degrés ne sont autres que *do mi sol* et *sol si ré*, et l'on sait qu'ils sont excellents; mais, comme l'auteur ne prend en considération que la gamme de *la* mineur orné, le changement de genre déforme les accords précédents; ceux-ci deviennent *do mi sol*♯ et *sol*♯ *si ré*, et ne peuvent plus en effet être comparés aux autres échelles de la tonalité.

C. CONTREPOINT. IMITATION. CANON.

742. Parmi les règles de ces genres, il en est qui ne dépendent, ni des habitudes des maîtres primitifs, ni des idées particulières des premiers théoriciens; ce sont celles qui sont fondées sur la nature même des choses, c'est-à-dire sur la nécessité de régler la marche des parties de telle sorte qu'elles s'accordent entre elles sans jamais cesser de former un ensemble harmonieux. Les principales de ces règles pourraient se résumer ainsi.
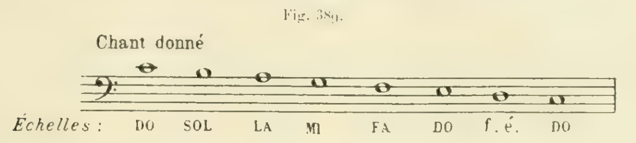
743. Soit un chant donné, qui sera par exemple la gamme descendante de *do* majeur, chantée par la basse; on examine avant tout à quelle échelle du champ néant on veut rattacher chaque note du chant donné. Ici, le goût de l'harmoniste intervient déjà, car un même son peut être entendu dans des tonalités différentes; ainsi, le son *mi* peut être interprété, soit comme base de l'échelle *mi*, corrélative de *do*, soit comme sommet de l'échelle *la*, relative de *do*, soit comme médiante de l'échelle *do* elle-même. Si le contrepoint à obtenir doit être rigoureusement consonant, on ne devra exercer son choix que parmi les six échelles exactes du champ; toutefois, la dissonance de la fausse échelle étant extrêmement faible ([2]), celle-ci sera souvent employée au même titre que les six échelles.

[1] *Voir* ci-dessus n° 660.

[2] [illegible] faible que bien des auteurs considèrent l'accord *si ré fa* comme consonant; et ceux qui reconnaissent sa [illegible] ajoutent néanmoins le plus souvent qu'il doit être assimilé aux accords consonants et non aux accords [illegible].

Dans ces conditions, supposons que les échelles indiquées ci-après (*fig.* 389) soient celles auxquelles il plaît à l'harmoniste de rattacher les notes successives du chant donné :

Fig. 389.

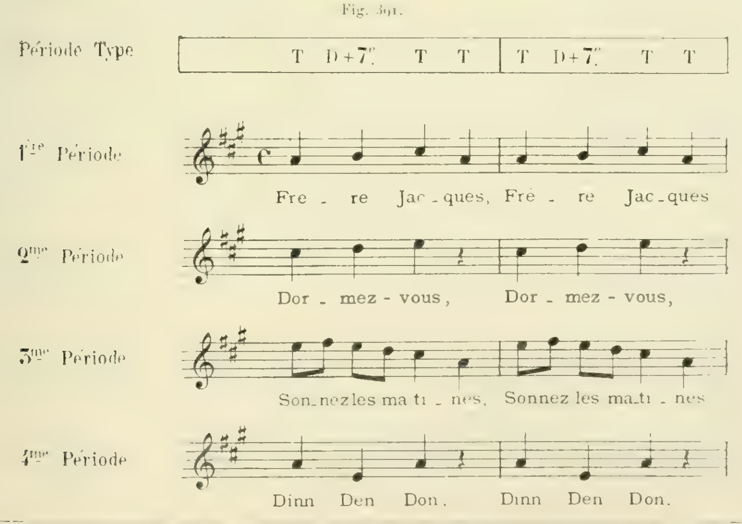


Pour faire harmonie à ce chant, il suffit de régler la marche des parties supérieures de telle sorte qu'elles chantent toujours des notes appartenant aux mêmes échelles que la basse. La réalisation pourra par exemple être la suivante ([1]) :

Fig. 390.

744. Si l'on cesse de s'astreindre à une consonance aussi rigoureuse, on peut ne plus faire exécuter aux diverses parties des changements d'échelles simultanés ; la partie qui retarde sur les autres chantera donc une note dissonante, préparée par la consonance précédente ; on pourra même aborder sans préparation les dissonances appelées *accord de septième de sensible* et *accord de septième de dominante,* car ces harmonies, qui comprennent les deux tierces de la fausse échelle, participent à la douceur de celle-ci. L'harmonie dispose ainsi de ressources plus variées et peut comprendre plus de trois parties distinctes. On en trouvera un exemple très connu dans l'air ci-après (*fig.* 391), auquel se rapportent les numéros suivants.

Fig. 391.



([1]) Réalisation donnée par MM. Bisson et Lajarte. *Petite Encyclopédie musicale. Traité de Musique*, p. [illegible], Hennuyer, éditeur, Paris.

745. On sait que, dans ce qu'on appelle l'*imitation*, la phrase musicale se déroule, en principe, par antécédent et conséquent, l'antécédent étant un court motif quelconque exécuté par l'une des parties, et le conséquent étant ce même motif, mais repris par une autre partie et transposé d'un certain intervalle choisi arbitrairement.

Dans le cas particulier où cet intervalle est nul, le conséquent n'est autre que l'antécédent lui-même reproduit sans aucun changement; en ce cas, l'imitation prend le nom de *canon*. Un exemple très connu et souvent chanté par les enfants est le canon indéfini de *Frère Jacques* (*voir* ci-dessus, *fig.* 391).

Cet air est formé pour ainsi dire de quatre périodes comprenant huit temps chacune (1); il peut être chanté à quatre voix de la façon suivante : la première voix commence seule; la deuxième voix n'attaque la première période que quand la première voix attaque la seconde; de même, la troisième et la quatrième voix ne commencent l'air que quand la première voix arrive respectivement à la troisième et à la quatrième période; chacune des quatre voix se trouve ainsi en retard d'une période sur la voix précédente; et, si chaque chanteur reprend *da capo* lorsqu'il a achevé la quatrième période, le canon peut durer indéfiniment, sans que les voix cessent de s'accorder entre elles; d'où le nom de *canon indéfini* ou *canon perpétuel* que l'on donne à ce genre de compositions.

746. En analysant cet exemple, il est facile de comprendre pourquoi les parties s'accordent entre elles, et comment il faut procéder pour réaliser des compositions analogues :

Dans chacune des quatre périodes, chaque temps de même rang est formé de notes appartenant à la même harmonie, celle qui est indiquée en tête de la figure 391, dans la ligne intitulée *Période type;* ainsi, les premiers temps de chaque période se font exclusivement sur les notes de l'échelle tonique *la do♯ mi;* les seconds temps n'utilisent que des sons appartenant à l'accord de septième de dominante *mi sol♯ si ré*, ..., et ainsi de suite. Dans ces conditions, il est évident que des voix chantant simultanément les quatre périodes ne peuvent manquer de s'accorder.

747. Réciproquement, s'il s'agit de composer un canon indéfini, il suffit évidemment de procéder de la façon suivante : choisir arbitrairement : 1° le nombre de périodes égales dont l'air devra être formé; 2° le nombre de temps que comprendra chaque période; 3° la période type, c'est-à-dire la suite des harmonies auxquelles devront appartenir les temps occupant le même rang dans les diverses périodes. Ceci fait, on écrit au gré de sa fantaisie les périodes successives, en ayant soin seulement de se conformer à la période type; on vérifie ensuite si les temps de même rang se font, dans les diverses périodes, sur des sons suffisamment variés, et l'on exécute, s'il y a lieu, les retouches nécessaires; c'est-à-dire que, si les temps de même rang n'utilisent qu'une ou deux notes distinctes de la combinaison indiquée par la période type, on remanie, selon le cas, une ou plusieurs périodes, de façon à obtenir un plus grand nombre de notes distinctes et, par suite, une harmonie plus complète. Si la période type a été exactement observée, ces retouches seront toujours faciles, puisque chacune d'elles se réduira généralement à remplacer un certain son par un autre appartenant à la même échelle.
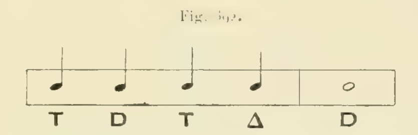
748. La période type conformément à laquelle sont écrites les quatre périodes de la figure précédente (*fig.* 391) comprend uniquement les deux combinaisons harmoniques les plus usuelles, l'accord du ton et l'accord de septième de dominante. Il est intéressant de remarquer que la simplicité de la période type ne facilite la tâche du compositeur que s'il opère d'instinct, et pour ainsi dire par tâtonnements; au contraire, s'il opère méthodiquement, la grande longueur et la complexité de la période type ne sont nullement une

(1) Il est évident qu'on pourrait aussi considérer cet air comme formé de huit périodes de quatre temps, et le chanter comme il va être dit, mais à huit voix au lieu de quatre.

cause de complication, et ont seulement pour effet de faciliter l'emploi d'harmonies plus variées.

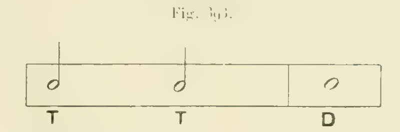
749. Il est évident que les considérations ci-dessus exposées sont applicables, non seulement dans les cas analogues aux exemples cités, mais aussi dans les problèmes d'harmonie de toute nature. Par exemple, pour composer deux harmonies pour piano destinées à être jouées, d'abord successivement, puis simultanément par deux pianos, il suffit de les écrire dans le même ton, avec le même nombre de mesures, et en leur donnant des analyses et des rythmes s'accordant entre eux, au moins pour les temps forts; ainsi une mesure $\frac{4}{4}$ pourra s'associer avec une mesure $\frac{2}{2}$; de même, une analyse (*fig.* 392) :

Fig. 392.



pourra s'accorder avec une analyse (*fig.* 393) :

Fig. 393.



Il n'est même pas nécessaire que les temps correspondants aient des analyses semblables; il suffit que l'analyse résultante, obtenue en fusionnant ensemble les deux analyses composantes, n'ait pas un degré de complexité inadmissible. Par exemple, si l'un des deux pianos fait entendre l'harmonie de la dominante, l'autre pourra souvent faire entendre celle de la dominée; nous avons vu, en effet, qu'il n'est pas impossible de réunir ces deux échelles au complet. Et, si cette réunion donne lieu à des heurts de seconde mineure d'une dureté ne convenant pas au style du passage où elle se produit, il sera généralement facile d'y remédier en retouchant en ce point certaines parties, et en leur faisant chanter, au lieu des notes trop dures, d'autres notes choisies dans la même échelle [1].

d. — PROGRESSIONS.
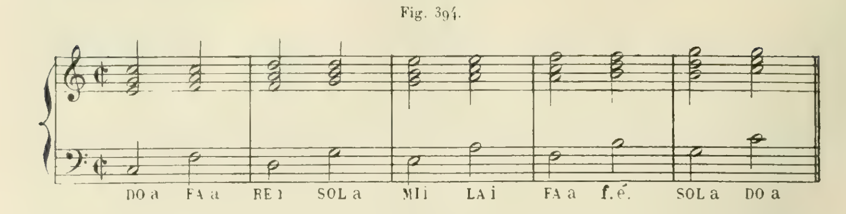
750. Beaucoup d'harmonistes admettent que l'accord de tierce et quinte ne doit normalement être placé que sur certains degrés de la gamme. Cependant, dans les progressions, cet accord peut être fait successivement sur tous les degrés sans exception. Traitant de cette question, Fétis expose que les progressions sont contraires aux lois de la tonalité, et que, si l'oreille les accepte, c'est parce que les accords se succèdent avec une régularité absolue, ayant pour effet de fixer l'attention de l'auditeur : « L'esprit absorbé dans la contemplation de la série progressive perd momentanément le sentiment de la tonalité, et ne le retrouve qu'à la cadence finale où se rétablit l'ordre normal » (*Traité de l'harmonie,* par FÉTIS, p. 26 de la 9e édition).

---

[1] Comme cas particulier de ce qui précède, signalons qu'on pourra généralement associer une harmonie et son retournement, ou bien l'inversion et le contremode d'une même harmonie, etc., etc. (*voir* 3e Partie, *Contrepoint*, Chap. II, *Transformations*).

Le premier des exemples cités par Fétis est le suivant :

Fig. 394.



751. La figure précédente indique dans sa ligne inférieure l'analyse sommaire de l'exemple cité; la succession des échelles et fausses échelles employées s'explique ainsi :

do, ton de l'exemple.
fa, dominée du ton.
ré, équipseudique du ton, relatif de sa dominée qui précède.
sol, dominante du ton; dominée de son équipseudique qui précède.
mi, corrélatif du ton; relatif de sa dominante qui précède.
la, relatif du ton; dominée de son corrélatif qui précède.
fa, dominée du ton; corrélatif de son relatif qui précède.
f. é., fausse échelle du ton, formée à la fois de sa dominée qui précède et de sa dominante qui suit.
sol, dominante du ton, et partie intégrante de sa fausse échelle qui précède.
do, ton initial.

On voit que, dans cette progression, il existe de nombreuses oscillations autour du ton choisi; mais les parentés sur lesquelles sont fondées ces oscillations sont très simples, et d'ailleurs toutes semblables à celles que met en jeu le contrepoint ordinaire (*voir*, par exemple, la figure 390); l'esprit les accepte donc sans difficulté spéciale, de même qu'il accepte celles du contrepoint dans lequel cependant on ne retrouve généralement pas ces séries progressives, dont le rôle serait, d'après Fétis, d'absorber l'esprit de l'auditeur.

c. — QUINTES DE SUITE.

752. Les quintes de suite sont généralement considérées comme une faute contre les lois de l'harmonie, et les Traités les proscrivent parfois par des règles aussi rigoureuses que la suivante :

« Il est formellement interdit de faire se succéder entre deux mêmes parties deux quintes de suite, apparentes ou cachées. »

Si l'on cherche sur quels motifs peut reposer une interdiction aussi sévère, on constate que certaines quintes de suite seraient en effet inadmissibles, même si elles existaient entre des parties différentes, parce qu'elles correspondraient à de véritables contresens musicaux; d'autres sont seulement inélégantes et constituent des négligences de style plus ou moins graves; d'autres enfin n'offensent aucune loi naturelle, en sorte que leur emploi paraît absolument légitime.

753. On sait qu'autrefois les seules consonances réputées réellement simples étaient

$$\left(\frac{2}{1}\right) \qquad \left(\frac{3}{2}\right) \qquad \left(\frac{4}{3}\right)$$

Octave. Quinte. Quarte.

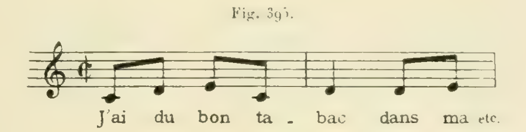
On avait cru pouvoir en conclure que ces intervalles étaient les plus propres à fournir l'harmonie d'un chant donné, et que les seules combinaisons vraiment savantes étaient

celles que l'on obtenait en accompagnant le chant donné, soit à l'octave (antiphonie), soit à la quinte (symphonie), soit à la quarte (diaphonie).

De ces trois inventions fondées sur une fausse science, la première, seule admissible, était dénuée d'harmonie; quant aux deux autres, elles étaient franchement intolérables, et, sous la pression du goût public, l'École dut y renoncer; mais alors les quintes de suite, naguère jugées excellentes puisqu'elles forment le fondement de l'ancienne symphonie, furent toutes et sans exception considérées comme interdites, soit par simple réaction contre l'abus qui en avait été fait antérieurement, soit parce que, ces quintes étant dans certains cas manifestement détestables, on en concluait qu'elles devaient dans tous les cas être contraires aux lois inconnues de l'harmonie.

754. Montrons d'abord pourquoi le principe des quintes de suite, sur lequel était fondée l'ancienne symphonie, est inadmissible, même pour l'oreille la moins exigeante. Supposons qu'une voix chante :

Fig. 395.



et voyons ce qui se produira si l'on accompagne à la quinte chacune de ses notes.

Première note. — La première note est *do*, base de l'échelle tonique; si on l'accompagne de *sol*, sommet de la même échelle, il ne se produira rien qui offense en soi les lois de la tonalité.

Deuxième note. — La deuxième note est *ré*, sommet de l'échelle dominante; si on l'accompagne de sa quinte *la*, on évoque l'échelle équipseudique *ré fa la* et non l'échelle dominante *sol si ré*, en sorte qu'on détourne *ré* de sa signification la plus naturelle; toutefois, les échelles *ré* et *sol* étant deux de celles qui font cortège à *do* dans le champ néant, la substitution de l'une à l'autre n'est pas complètement inadmissible, d'autant plus que la note ainsi privée de son harmonie la plus naturelle n'est pas une des notes principales de la mélodie et n'a qu'un rôle de liaison dans la phrase musicale.

Troisième note. — Mais il n'en est plus de même pour la troisième note; celle-ci, qui est sur un temps plus fort, et qui appartient à l'échelle tonique elle-même, exige l'harmonie de cette échelle; si on l'accompagnait de sa quinte *si*, c'est l'échelle *mi*, et non l'échelle *do*, que l'on évoquerait, et il en résulterait un véritable contresens. Ce qui choquerait le chanteur, si l'on faisait harmonie au *mi* avec la note *si*, c'est qu'on se mettrait en contradiction avec sa pensée musicale; ce ne serait point du tout la succession des deux quintes, puisque la quinte *mi si* ne cesserait pas d'être choquante, même si l'on supprimait la quinte précédente *ré la*.

755. Examinons maintenant un cas tout différent.

Soit une harmonie à quatre parties s'échelonnant d'une basse à un ténor; le ténor sera par exemple chargé de la partie prépondérante ou chant principal, auquel les autres font harmonie et qui peut d'ailleurs être absolument quelconque. Supposons que la basse chante continuellement la note formant la base de l'échelle à laquelle appartient la note du ténor. Dans cette hypothèse, on pourra toujours faire chanter par l'une des parties intermédiaires la quinte de la note de la basse : cette quinte ne constituera jamais un contresens musical, puisqu'elle appartiendra toujours à l'échelle du moment; au contraire, la quinte de la note émise par le ténor détonnerait chaque fois que cette dernière note serait sommet ou médiante d'échelle.

Est-ce à dire qu'à condition d'éviter les quintes-contresens définies plus haut (n° 754),

on peut faire usage, pendant des pages entières, d'une série ininterrompue de quintes de suite? Assurément non. Il est vrai que souvent les compositeurs emploient sans inconvénient quelques-unes de ces quintes; mais souvent aussi ils sont conduits à s'en abstenir, non pas pour un motif d'ordre général, applicable en tous les cas, mais pour un certain nombre de raisons particulières, telles que les suivantes :

756. Reprenons l'examen du cas considéré ci-dessus au n° 755. Le premier ténor chantant la partie principale, supposons que la basse et le baryton fassent toujours respectivement la base et le sommet de l'échelle à laquelle appartient la note du chant.

Si la marche de ces parties était ainsi réglée, elle n'aurait plus aucune souplesse ni aucune individualité; les parties, au lieu de chanter librement, se déplaceraient rigidement par une série de brusques zigzags parallèles; leur allure serait semblable à celle de ces soldats de bois fixés sur des parallélogrammes articulés, que l'on donne parfois en jouets aux enfants.

On ne procédera donc pas ainsi; il est évident en effet que, dans une harmonie écrite pour les voix, chaque partie doit avoir une signification mélodique, et former un air ayant un sens par lui-même : si cette condition est remplie, les quintes de suite ne pourront plus être la règle, mais seulement l'exception.
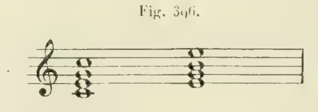
757. Même s'il s'agissait d'une composition pour orchestre, et non d'une harmonie pour les voix comme dans le cas précédent, la longue succession de quintes imaginée plus haut deviendrait bientôt déplaisante, à cause de la monotonie qui en résulterait. Cette monotonie, que produirait aussi la longue répétition de tout autre intervalle, serait plus remarquée encore avec la quinte qu'avec la sixte ou la tierce ou ..., etc., car la quinte, qui est le plus simple de tous les intervalles (après l'octave), en est aussi le plus facilement reconnaissable.

758. Considérons maintenant un autre cas tout différent des précédents, et supposons qu'il s'agisse de faire entendre successivement les échelles corrélatives de *do* majeur et de *mi* mineur. Lorsqu'on voudra marquer nettement l'arrivée de ces tonalités, on pourra être conduit à les souligner en faisant exécuter leur quinte caractéristique par les deux parties les plus basses; mais souvent on se trouvera tout naturellement amené à séparer ces deux quintes par une harmonie intermédiaire expliquant la parenté entre *do* et *mi*. En effet :

De même qu'un raisonnement juste ne cesse pas d'être juste si on l'expose très brièvement, mais peut paraître incohérent à l'auditeur si l'on ne développe pas suffisamment les propositions intermédiaires, de même la succession de *mi* mineur à *do* majeur est parfaitement légitime, puisque ces tons sont unis par connexité, mais peut paraître incohérente à l'auditeur, si on ne lui fait pas comprendre suffisamment cette parenté.

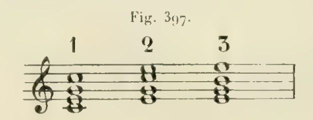
Il suit de là que, si l'on veut par exemple faire monter toutes les parties de l'échelle *do* à l'échelle *mi*, on sera souvent conduit à ne pas employer la succession brusque

Fig. 396.



et à lui substituer la succession plus progressive

Fig. 397.



Dans cette dernière succession, la note *mi* agit comme pivot de la modulation de *do* vers *mi*; celle-ci est facilitée par un processus fort semblable à la préparation des notes dissonantes, et qui consiste à ne prendre le son *mi* pour base d'une échelle nouvelle qu'après l'avoir d'abord fait entendre dans l'échelle ancienne.

Les trois accords de la succession ainsi obtenue se lient bien entre eux, car les accords 1 et 2, faits sur deux notes différentes, appartiennent à la même échelle, et les accords 2 et 3, pris dans deux échelles différentes, sont posés sur la même note.

On remarquera que, dans cet exemple particulier, l'effet de l'accord intermédiaire n'est pas seulement de lier entre elles les échelles *do* et *mi*, mais encore de rompre la série des quintes : en sorte qu'en cherchant à réaliser tel effet particulier, on a eu l'air de se conformer à la règle défendant les quintes de suite.

759. D'une façon générale, il en est très fréquemment ainsi. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse d'harmoniser un chant guerrier, d'allure énergique et rude, et que le compositeur, pour mieux marquer le caractère de ce chant, veuille faire harmonie à tous les temps forts en plaçant dans les parties basses la quinte caractéristique de l'échelle employée; mais, en écrivant ces parties basses, le compositeur sera amené à placer aux temps faibles des notes intermédiaires destinées à former liaison entre les notes des temps forts; et l'insertion de ces notes, si elle est faite en évitant les quintes-contresens dont il a été parlé plus haut, aura pour effet de rompre presque partout la série des quintes (1); il ne subsistera de quintes de suite que dans les points où l'on aura supprimé les harmonies de liaison, et dans ceux où la basse chante consécutivement deux notes formant base d'échelle; mais, dans ces cas, la répétition de l'intervalle de quinte n'a généralement rien de contraire à l'art.

760. Les considérations exposées dans ce qui précède s'appliquent surtout au cas d'une harmonie écrite pour les voix. Les quintes de suite ont habituellement un effet moins sensible dans la musique pour orchestre ou, plus généralement, dans les compositions comprenant, non pas plusieurs parties d'égale importance, mais bien une seule partie faisant un chant auquel les autres parties se bornent à faire harmonie. Néanmoins, même dans ce cas, le compositeur peut se trouver amené à s'abstenir des quintes de suite pour divers motifs, notamment pour ne pas présenter avec une importance uniforme les échelles principales de la tonalité et celles qui sont seulement effleurées en de brèves oscillations, ou encore afin d'obtenir plus de douceur dans le passage d'une harmonie d'échelle à la suivante. Mais il se présente aussi des cas où les effets de douceur ne sont pas à rechercher, et où l'on peut, au contraire, être conduit par son sentiment artistique à employer des quintes de suite.

761. La règle relative à ces quintes se trouve donc souvent en défaut (2); et il faut bien reconnaître qu'il ne saurait en être autrement. Qu'il s'agisse d'harmonie ou de grammaire, le théoricien ne peut guère formuler de lois absolues, et donner des règles mécaniques, applicables dans tous les cas, s'il ne les fonde que sur l'aspect extérieur des choses, sans prendre en considération leur nature intime.

Ainsi, le grammairien pourrait être tenté de formuler une règle défendant les substantifs de suite. En effet, un enfant ne dira pas : « J'ai rencontré mon grand-père, j'ai couru à mon grand-père, j'ai embrassé mon grand-père, et j'ai demandé à mon grand-père comment se portait mon grand-père », mais bien : « J'ai rencontré mon grand-père, j'ai couru à lui, je l'ai embrassé, et lui ai demandé comment il se portait ». Mais, s'il s'agit d'un personnage dont la rencontre est invraisemblable, par exemple d'un marin que depuis

(1) Pour s'en assurer, considérer, par exemple, la succession des intervalles dans les règles d'octave données ci-après, figures 405 et 407 (nos 784 et 791).

(2) Tout en défendant les quintes de suite, certains Traités reconnaissent qu'on en rencontre cependant dans des œuvres d'une beauté incontestable, et que les Maîtres ne se conforment pas toujours à la règle.

longtemps tout le monde croit perdu, on peut, pour vaincre l'incrédulité de son interlocuteur, employer la répétition, et violer la pseudo-loi sur les substantifs de suite : ainsi l'on dira : « Pierre n'était pas mort, il est revenu au pays; j'ai vu Pierre, j'ai parlé à Pierre, ... »

Non seulement les harmonistes, comme les grammairiens, ne peuvent pas énoncer leurs règles sous une forme purement mécanique et sans faire appel à l'intelligence du lecteur, mais il faut bien reconnaître que, pratiquement, leurs Traités sont fondés sur l'étude de l'œuvre des maîtres, tandis que la réciproque n'a jamais lieu.

L'écrivain manie la plume sans faire appel à ses souvenirs de grammaire, guidé seulement par son sens artistique, antérieurement aiguisé et affiné si possible par de nombreuses analyses grammaticales et logiques auxquelles peut suppléer, dans une certaine mesure, l'étude de la grammaire.

De même le musicien compose, non pas en appliquant les règles parfois contestables formulées dans les Traités, mais en se livrant à son sens artistique, affiné si possible par de nombreuses analyses auxquelles peut suppléer, dans une certaine mesure, la lecture de Traités où sont étudiés des chefs-d'œuvre musicaux ([1]).

762. En résumé, on peut dire que, depuis l'origine de la musique, la quinte a eu les fortunes les plus diverses, et, de même que les langues d'Ésope, a été successivement réputée pour la meilleure ou pour la pire des choses.

A l'époque antique, et pour une tonalité fondée sur la lyre d'Orphée, l'harmonie de la quinte a été ou eût pu être absolument justifiée ([2]).

Au contraire, pour la musique fondée sur l'échelle, l'emploi systématique de la quinte ([3]) ne pouvait manquer de donner lieu à de nombreux contresens.

Mais la réaction qui se produisit plus tard, et défendit sans exception toutes les quintes de suite, fut également injustifiée.

L'interdiction des quintes de suite continue de figurer le plus souvent dans les ouvrages traitant de l'harmonie, soit parce que leurs auteurs se laissent influencer par l'ancienneté de la tradition, soit parce qu'ils éprouvent une certaine difficulté à distinguer les cas où ces quintes sont bonnes de ceux où elles sont mauvaises comme constituant, soit de réels contresens, soit de simples négligences de style. Quoi qu'il en soit, si beaucoup d'auteurs continuent de faire figurer dans leurs Traités la règle défendant les quintes de suite, en revanche ils la formulent avec une rigueur de moins en moins grande, et en prévoyant des exceptions de plus en plus nombreuses.

f. — CADENCES PARFAITES.

763. « La cadence parfaite, dit Reber (*loc. cit.*, p. 40), est celle qui termine une phrase ou un morceau par l'accord de la tonique à l'état direct, précédé de l'accord de la dominante, aussi à l'état direct. »

Dans la pratique, l'accord tonique qui termine un air de musique est presque toujours

([1]) A ce propos, nous prierons le lecteur de ne pas s'étonner si, au cours de cet Essai, il rencontre fréquemment, aussi bien des répétitions de mots dans le texte que des répétitions de quintes dans certains exemples à l'appui. Ce sont là des négligences de style, réelles ou apparentes, qu'il eût été facile d'éviter, et qui ont été néanmoins conservées avec soin, pour divers motifs, et notamment en raison de leur utilité : pour permettre au lecteur de discerner à première vue les échelles auxquelles appartiennent les notes d'un chant, rien n'est plus commode que de placer dans les parties basses la quinte caractéristique de l'échelle; de même, rien n'accuse mieux l'analogie entre deux ordres de considérations que l'analogie même des mots employés pour les exposer. Aussi n'a-t-on jamais hésité à accepter les répétitions de quintes ou de mots, car on s'est proposé ici presque uniquement et avant tout d'expliquer le plus clairement possible certains faits, peut-être mal connus, et qui paraissent ordinairement plutôt soupçonnés que réellement compris.

([2]) De la quinte, ou de son renversement la quarte : voir *Genèses*, n° 92, la figure 60 et le renvoi qui s'y rapporte.

([3]) Soit de la quinte elle-même (symphonie), soit de son renversement, la quarte (diaphonie).

précédé de l'accord de la dominante ou de l'accord de septième ou de neuvième de dominante.

764. Il est naturel qu'il en soit ainsi; en effet, les notes dont est composé un morceau de musique n'ont pas pour ainsi dire d'existence propre; elles n'ont de signification qu'en raison de leurs rapports plus ou moins simples à la tonique. Puisque c'est vers celle-ci que tout converge, il faudra, pour que la phrase musicale semble présenter un sens achevé, que sa cadence finale soit faite, savoir : dans la mélodie, sur la tonique, et, dans l'harmonie, sur l'échelle tonique.

Mais, de même que le compositeur est amené à faire son dernier accord (une ou plusieurs fois répété) sur l'échelle tonique de la gamme, c'est-à-dire sur l'harmonie qui forme avec la tonique les rapports les plus simples, de même il sera conduit à employer pour avant-dernière harmonie celle qui est la plus simple après l'harmonie tonique, ou celle qui annonce le mieux la tonique et rattache le plus énergiquement à elle. Or, les harmonies remplissant ces conditions sont précisément celle de l'échelle dominante, ou bien le mélange de cette échelle et de la dominée (l'échelle dominante étant généralement prise, s'il s'agit du mode mineur, dans une variante de genre alternant ou orné) [1]. Il est donc tout naturel que les musiciens terminent d'instinct la plupart de leurs compositions par l'accord tonique précédé de l'harmonie de la dominante employée seule ou en combinaison avec la dominée.

g. — RÈGLES EMPIRIQUES DE M. JOSSET.

765. Dans sa très intéressante Encyclopédie Musicale, M. Josset énonce les quatre règles suivantes, qu'il donne comme ayant une origine empirique, mais n'en étant pas moins applicables quatre fois sur cinq (*Conservatoire de l'avenir,* p. 49 de l'édition Grus, Paris) :

Première règle : « S'il y a un intervalle de quarte dans un accord ou dans une mélodie, la note supérieure de cette quarte indique l'accord. »

Deuxième règle : « S'il y a un intervalle de quinte dans un accord ou dans une mélodie, la note inférieure de la quinte indique l'accord. »

Troisième règle : « S'il y a un accident ou une altération quelconque dans un accord ou dans une mélodie, la tierce au-dessous de cet accident indique l'accord. »

Quatrième règle : « S'il y a un intervalle de seconde dans un accord, la note supérieure indique l'accord. »

766. Il est facile de voir pourquoi ces règles sont très fréquemment applicables, mais ne le sont pas toujours.

767. Première règle. — Si les deux notes distantes de quarte forment une harmonie consonante, elles appartiennent à une même échelle; dès lors, celle-ci peut servir d'accompagnement à la mélodie; et, comme sa base n'est autre que le sommet de la quarte, on peut dire que la note supérieure de la quarte indique l'accord.

768. Deuxième règle. — Si les deux notes distantes de quinte forment une harmonie consonante, elles appartiennent à une même échelle. Celle-ci pouvant servir d'accompagnement à la mélodie et ayant pour base la note inférieure de la quinte, on peut dire que cette dernière note indique l'accord.

---

[1] La raison pour laquelle on a généralement recours à ces variantes a été exposée plus haut (*Rattachements*, n° 268).

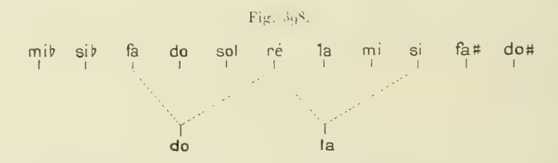
769. Troisième règle. — Lorsque la note accidentée est médiante dans son échelle, la base de celle-ci n'est autre que la tierce au-dessous de l'accident; dès lors on peut dire que cette dernière note indique l'accord. Pour expliquer la présente règle, il suffit donc de faire voir que, très souvent, la note accidentée est médiante de l'échelle à laquelle elle appartient; pour y parvenir, observons que les accidents apparaissent seulement en cas d'oscillations ou modulations épisodiques, et considérons une à une les principales façons de moduler.

Homotonie. — Des gammes homotoniques ne différant que par le mode de leurs échelles constitutives, l'homotonie ne peut introduire d'accidents que sur les médiantes.

Équiarmure. — La modulation par équiarmure n'introduit en principe aucun accident; toutefois, si l'on utilise un équiarmé en modifiant son genre (ou même son mode), on se trouve amené à employer des signes d'altération; mais ceux-ci portent exclusivement sur les médiantes d'échelles.

Voisinage. — Si l'on module par survoisinage, sans aller à plus de trois quintes au delà du ton d'origine, les bases et sommets d'échelles restent sans altération, au moins en

Fig. 398.



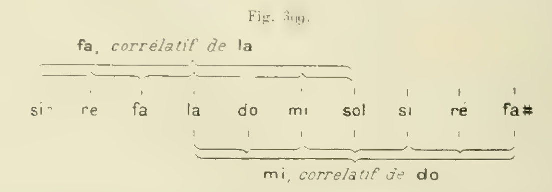
apparence, et les accidents ne peuvent par suite affecter que les médiantes d'échelles; mais il n'en est plus forcément ainsi lorsqu'on module, soit par survoisinage au delà de trois quintes, soit par sousvoisinage, ne fût-ce qu'à une seule quinte; dans ces deux derniers cas, il est possible (mais non nécessaire) que les notes accidentées ne soient plus médiantes d'échelles.

Connexion. — La connexion englobe deux cas, la relation et la corrélation.

La relation rentre dans le cas de l'équiarmure, déjà examiné, et ne peut par suite introduire d'accident que sur les médiantes.

Pour la corrélation, considérons par exemple le champ néant :

Fig. 399.



On voit que *mi*, corrélatif de *do*, porte un accident au sommet de son échelle dominante, et que *fa*, corrélatif de *la*, porte un accident à la base de son échelle dominée: il peut donc se produire quelques cas où l'accident affectera une note n'étant pas médiante dans son échelle.

Conclusion. — Presque toujours, les notes recevant des accidents sont médiantes dans leur échelle, ce qui justifie la troisième règle de M. Josset ([1]).

([1]) On pourrait aussi conclure de l'analyse précédente que, quand la troisième règle est en défaut, l'accord doit *habituellement* être fait, savoir : sur la note accidentée, si l'accident est un bémol (ou un bécarre de dièse); à une quinte plus bas que la note accidentée, si l'accident est un dièse (ou un bécarre de bémol).

770. Quatrième règle. — Les deux notes formant seconde sont forcément conçues comme appartenant à une harmonie dissonante. Parmi les harmonies de cette espèce, celles qui sont de beaucoup les plus employées sont les accords de septième. Or, il est évident que, si la seconde à munir d'un accompagnement a été conçue dans l'harmonie d'un accord de septième, la base de cet accord n'est autre que la note supérieure de la seconde considérée; par exemple, à la seconde *fa sol* correspond l'accord de septième *sol si ré fa*; on peut donc, dans ce cas, dire que la note supérieure de la seconde indique l'accord.

h. — Accords dissonants naturels.

771. Les harmonistes donnent généralement le nom d'*accords dissonants naturels* aux accords de septième des trois types suivants :

T *t t*	*t t* T	*t t t*
sol si ré fa	*si ré fa la*	*si ré fa la*♭

parce qu'ils jouissent de la propriété de pouvoir être attaqués sans préparation.

On a beaucoup discuté sur la cause de ce privilège; on l'attribue le plus souvent à ce que les trois accords considérés contiennent la fausse quinte *si fa*, laquelle jouirait de certaines propriétés attractives ou appellatives toutes particulières.

772. Il semble qu'en réalité le privilège des accords des trois types précités résulte des deux circonstances, l'une physique, l'autre psychique, signalées plus haut (***Dissonance,*** nº 154) : ces accords n'embrassent que l'étendue d'une septième mineure (ou même seulement d'une septième diminuée), et ne contiennent qu'une quinte juste au plus.

En raison de la nature de leur septième, ils sont donc, toutes choses égales d'ailleurs, moins durs que ceux dont la septième est majeure.

Mais, en outre, parmi les accords de septième mineure, ils forment la catégorie la moins dissonante, car ce qui caractérise la dissonance, c'est, comme on l'a vu, le concours ou, si l'on veut, le conflit de deux échelles; l'acuité du conflit atteint son maximum lorsque les deux échelles sont réunies au complet, ainsi que dans l'accord *la do mi sol* où le concours des échelles *la do mi* et *do mi sol* peut souvent nécessiter une explication préalable, c'est-à-dire une préparation : or, rien de semblable ne se produit avec les trois dissonants dits *naturels,* puisqu'ils ne contiennent jamais plus d'une échelle juste; l'un d'eux même (type *si ré fa la*♭) n'en contient aucune.

i. — Préparation et résolution de la dissonance.

773. Nous avons vu que, d'après les anciennes règles de l'École, on devait préparer la dissonance en faisant entendre préalablement la note dissonante dans un accord consonant, puis résoudre la dissonance en faisant descendre d'un degré la note dissonante.

Ces questions ayant déjà été étudiées plus haut (4ᵉ Partie, *Dissonance,* Chap. IV et VI), nous nous bornerons ici à rappeler sommairement dans quelle mesure et pour quelles raisons les règles précédentes s'accordent avec les faits.

774. Considérons, pour fixer les idées, une phrase musicale écrite en *do* majeur, et dans laquelle se succèdent les harmonies de la dominée $\Delta =$ *fa la do*, de la dominante D = *sol si ré*, et de la tonique T = *do mi sol*. Si les voix utilisent toujours simultanément des notes appartenant à une même échelle constitutive, ainsi que dans l'exemple suivant :

Fig. 400

Dessus	Δ	D	T
Basses	Δ	D	T

l'ensemble ne cesse jamais d'être consonant; mais, si certaines parties avancent ou retardent sur les autres, le mélange des échelles crée la dissonance, et celle-ci peut notamment se manifester, soit par l'emploi simultané des échelles Δ et D, après lequel toutes les parties rallient l'échelle D (c'est-à-dire une échelle appartenant au mélange dissonant qui précède) :

Fig. 401.

Dessus	Δ	D	T
		Dissonance	
Basses	Δ	D	T

soit par l'emploi simultané des mêmes échelles D et Δ, après lequel toutes les parties rallient simultanément l'échelle T (c'est-à-dire une échelle étrangère au mélange dissonant qui précède) :

Fig. 402.

Dessus	Δ		T
		Dissonance	
Basses	Δ	D	T

On voit que, dans le cas des figures 401 et 402, la note dissonante, supposée faite par le dessus, se trouve préparée conformément à la règle, puisqu'elle vient d'être entendue dans un ensemble consonant.

775. Cette règle était nécessaire, à l'époque où fut inventée l'harmonie dissonante, car, l'auditeur n'étant pas familiarisé avec la dissonance, il fallait la lui expliquer (c'est-à-dire la préparer) avant de la faire entendre. Mais le compositeur, peu habitué lui-même à ce genre d'harmonie, la préparait tout naturellement et sans y prendre garde par la façon même dont il l'introduisait dans son œuvre.

Plus tard, les mélanges dissonants ayant été plus employés, on put arriver à faire entendre sans préparation ceux qui ont la constitution la plus facile à comprendre et la dissonance la moins prononcée. La règle de la préparation de la dissonance se trouva par suite en défaut; les théoriciens imaginèrent alors d'englober sous le nom de *dissonants naturels* les accords faisant exception à la règle, et d'expliquer leur privilège ainsi qu'il a été dit dans le Paragraphe *h* qui précède (n° **771**).

De nos jours, les cas où l'on peut ne pas se conformer à la règle de préparation deviennent de plus en plus nombreux. Il est évident, en effet, que, plus nous sommes accoutumés à la dissonance, même dure, et familiarisés avec les parentés existant entre les échelles associées, moins il est nécessaire que le compositeur nous explique celles-ci, c'est-à-dire prépare celle-là.

776. Quant à la règle relative à la résolution de la note dissonante, nous avons longuement montré [1] que cette règle, et la règle complémentaire (également empirique) concernant la marche de la sensible, sont fausses, puisqu'on peut les violer dans d'innombrables cas.

Mais, si l'on se borne à considérer une certaine catégorie de résolutions que nous avons nommées *résolutions toniques* [2], et que les anciens harmonistes ont dû sans doute considérer comme les résolutions par excellence, les règles de l'École relatives à la marche de la note dissonante et de la sensible deviennent fondées, et sont, pour ce cas spécial, susceptibles d'une démonstration tout à fait rigoureuse (n° **322**).

[1] *Dissonance*, renvoi du n° 196, et *Rattachements*, n°s 318 et suivants.

[2] Résolution sur l'accord parfait du ton.

j. — RÈGLE D'OCTAVE NATURELLE.

777. Sous le nom de *règle d'octave* ou de *gamme harmonique*, les Traités donnent des harmonies de la gamme qui devraient être, d'après leur nom, l'harmonie type, c'est-à-dire l'harmonie la plus simple, telle qu'elle résulte de la constitution même de la gamme : or il n'en est rien, et ces harmonies sont généralement fort complexes.

Nous allons analyser successivement celles que cite Reber, à raison d'une pour chaque mode ([1]); nous examinerons ensuite s'il ne serait pas possible de concevoir des règles d'octave plus simples.

778. *Gamme harmonique de* do *majeur* (citée par Reber). — Les indications inscrites

Fig. 403.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

DO SOL+7^e DO RÉi+7^e SOL FA SOL+7^e DO SOL RÉa+7^e SOL SOL+7^e DO SOL+7^e DO

au-dessous de cette règle d'octave constituent son analyse sommaire : la succession des harmonies s'explique ainsi :

Mesure 1, échelle tonique.
» 2, échelle dominante avec septième, ou accord de septième de dominante, mélangeant les échelles D et Δ.
» 3, échelle tonique.
» 4, échelle équipseudique avec septième, ou accord de septième du second degré, mélangeant les échelles E et Δ.
» 5, échelle dominante.
» 6, échelle dominée.
» 7, accord de septième de dominante.
» 8, échelle tonique.
» 9, échelle dominante.
» 10, accord de septième de dominante du ton de *sol* (dominante), lequel ton occupe les mesures 9, 10, 11 et 12.
» 11, échelle dominante.
» 12, accord de septième de dominante.
» 13, échelle tonique.
» 14, accord de septième de dominante.
» 15, échelle tonique.

Cette harmonie est agréable, mais n'est pas la plus simple de toutes ; elle renferme en effet des dissonances, une échelle étrangère à la gamme (celle de l'équiarmé *ré*) et une oscillation dans le ton de la dominante (accord de septième de dominante de dominante).

779. *Gamme harmonique de* la *mineur* (citée par Reber). — Les indications inscrites

(1) *Traité d'harmonie*, p. 127 et suiv. En citant ces formules harmoniques, Reber fait connaître qu'il ne leur attribue pas d'importance, qu'à son avis, la *règle d'octave* n'est qu'une prétendue règle et que son nom même est dépourvu de sens.

au-dessous de cette règle d'octave constituent son analyse sommaire. L'analogie entre

Fig. 404.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

LA MIa + 7e LA RÉi + 6e MIa RÉa MIa + 7e LA MIi SIa + 7e MIa MIa + 7e LA MIa + 7e LA
altéré

cette analyse et celle du cas précédent n'est pas absolument complète, mais elle est assez étroite, ainsi qu'il apparaît sur le Tableau comparatif suivant :

Indication du mode.	Numeros des mesures 1.	2.	3.	4.	5.	6	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Majeur...	T	D + 7e	T	E — 7e	D	Δ	D + 7e	T	D	DD — 7e	D	D + 7e	T	D + 7e	T
Mineur...	T	D_a + 7e	T	Δ + 6e	D_a	$Δ_a$	D_a — 7e	T	D_i	DD — 7e altérée	D_a	D_a + 7e	T	D_a — 7e	T

En raison de cette analogie, il est inutile d'examiner encore une à une les harmonies de cette seconde règle d'octave. et il suffira de présenter les remarques suivantes :

780. De nos jours, beaucoup de musiciens semblent croire que la véritable gamme mineure est celle du genre orné; mais, à l'époque où fut établie la règle d'octave précitée, on admettait généralement que la gamme mineure devait être alternante en montant, et normale en descendant (gamme mineure à l'italienne : voir *Genèses,* n° **81**). Aussi la gamme formant le chant de la basse est-elle précisément la gamme mineure à l'italienne, en sorte que les degrés VI et VII y sont diésés en montant (mesures **6** et **7**) et bécarrisés en descendant (mesures **9** et **10**). Dans les parties autres que la basse, on utilise, selon le cas, le genre normal, ou orné, ou alternant, ce qui revient à faire les échelles D et Δ tantôt majeures, tantôt mineures. Ainsi, l'échelle Δ est mineure à la mesure **4**, mais majeure à la mesure **6**, et l'échelle D, majeure le plus souvent, est mineure à la mesure **9**, contrairement à cette pseudo-règle, si souvent enseignée aujourd'hui. d'après laquelle le degré VII devrait toujours être diésé dans le mode mineur, de façon à s'y trouver, comme dans le mode majeur, à un demi-ton sous la tonique.

781. Les harmonies des deux mesures **4**, *ré fa la do* en *do* majeur, et *si ré fa la* en *la* mineur, sont en apparence les mêmes pour les deux modes, puisque toutes deux sont formées par une succession de quatre notes s'échelonnant en tierces à partir du IIe degré; cependant, les deux accords n'en ont pas moins des origines toutes différentes. En *do* majeur, l'accord *ré fa la do* semble provenir (dans le cas particulier que nous considérons) de la réunion de l'échelle dominée *fa la do* à l'échelle équipseudique *ré fa la*; on peut donc le représenter par la formule E + 7e, ce qui correspond à la dénomination : échelle du IIe degré avec septième, ou encore, comme disent les harmonistes : *accord de septième du IIe degré.*

Mais, en *la* mineur, l'accord *si ré fa la* ne peut évidemment pas s'interpréter de même, puisque le IIe degré *si* ne porte pas d'échelle; aussi la genèse est-elle différente : ici, l'accord de la mesure **4**, *si ré fa la,* paraît provenir de la fusion de l'échelle dominée *ré fa la* avec le sommet de l'échelle dominante *si*, lequel survient par anticipation et comme pour annoncer l'arrivée imminente de sa propre échelle. Dans ces conditions, la formule de

l'accord est $\Delta + 6^{te}$, ce qui correspond à la dénomination : échelle du IVe degré avec sixte, ou, pour imiter l'expression précédente : *accord de sixte du IVe degré.*

Il faut d'ailleurs reconnaître que, selon le cas, ce même accord peut avoir un grand nombre d'autres genèses tout à fait différentes (voir *Dissonance,* n° 167).

On sait que les harmonistes englobent les deux accords que nous venons d'étudier sous la dénomination unique d'*accord de septième du second degré;* sans être matériellement fausse, cette dénomination n'en est pas moins un peu dangereuse comme pouvant donner lieu à des malentendus; elle semble en effet signifier : *réunion de l'échelle et de la septième fondées sur le IIe degré;* or, si l'accord considéré a parfois cette origine dans le mode majeur, il ne l'a jamais dans le mode mineur ([1]).

782. De même que pour la gamme majeure, les mesures 9, 10, 11 et 12 constituent une oscillation dans le ton de la dominante ([2]), et l'harmonie de la mesure 10 est l'accord de septième de dominante de cette dominante; mais ici, il apparaît avec altération, puisque le véritable accord de septième de dominante de dominante serait

si ré♯ fa♯ la,

tandis que l'harmonie analysée est

si ré♯ fa♮ la.

Cet accord est altéré, puisqu'il est formé de notes provenant de deux gammes différentes, savoir : *si ré♯ la*, accord (incomplet) de septième de dominante de *mi*, fait par les parties hautes, et *fa*♮, sixième degré de *la* ([3]), chanté par la basse.

783. De même que la précédente, cette règle d'octave est agréable, mais elle est loin d'être une harmonie type, la plus simple de toutes, puisqu'elle contient notamment une oscillation hors du ton établi, et un accord altéré, c'est-à-dire une harmonie qui ne peut pas se produire naturellement dans la gamme de *la* dont il s'agit.

784. Non seulement les règles d'octave précédentes ne sont pas simples, mais encore il n'est pas facile de les contremoder pour les faire entendre dans les divers homotoniques des deux tons choisis (*do* et *la*).

Pour trouver une règle d'octave remplissant ces conditions, nous procéderons de la façon suivante : conservant le même nombre de parties que dans les solutions précédentes, nous ferons chanter la gamme elle-même aux deux parties extrêmes; quant aux parties intermédiaires, elles chanteront exclusivement des notes appartenant à la même échelle constitutive que les parties extrêmes; enfin, en ce qui concerne les degrés I et V, dont chacun est commun à deux échelles, on les considérera toujours, par raison de sim-

---

([1]) L'expression d'*accord de septième du second degré* ayant été jugée bonne, dans le mode majeur, au moins pour certains cas, il est possible que son emploi ait ensuite été étendu à l'autre mode, par une généralisation injustifiée (voir *Contrepoint,* premier renvoi du n° 116).

Pour les accords dont il s'agit, la formule $\Delta + 6^{te}$ et la dénomination d'*accord du IVe degré avec sixte* eussent été d'un usage plus général.
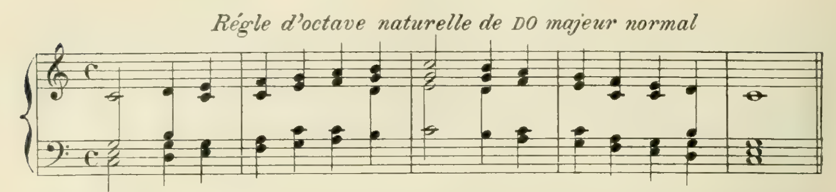
([2]) D'abord en *mi* mineur, puis en *mi* majeur, lequel se substitue au précédent, soit par homotonie, soit par l'amphitonie de l'accord de septième de dominante (*si* majeur avec septième) commun aux deux tons de *mi* majeur et de *mi* mineur.

([3]) On peut aussi interpréter cet accord altéré en disant qu'il est l'accord de septième de dominante de la gamme de *mi,* celle-ci étant prise, non dans une espèce naturelle, mais dans une espèce primaltérée (altérée par abaissement du second degré de la gamme). En aucun cas il ne pourrait être considéré comme un accord naturel, car, ayant pour formule en grades *si ré♯ fa la* = 424, il ne peut se rencontrer à l'état naturel que dans les deux champs alternants [illegible] et [illegible] (*si ré♯ mi♯ la* et *si mi* [illegible] *fa la*), c'est-à-dire dans les tons alternants de *do♯* majeur et de *fa♯* mineur, ainsi que de *sol* majeur et de *do* mineur : or il ne s'agit évidemment ici d'aucun de ces quatre tons.

plicité, comme appartenant à l'échelle tonique elle-même :

Fig. 405.

Régle d'octave naturelle de DO *majeur normal*



L'harmonie ainsi obtenue peut se jouer dans l'un quelconque des huit homotoniques de *do,* c'est-à-dire avec les armures suivantes

	Modes					
	majeur			mineur		
Genres.	*si.*	*mi.*	*la.*	*si.*	*mi.*	*la.*
Normal...........	»	»	»	♭	♭	♭
Orné.............	♮	♮	♭	♮	♭	♭
Alternant.........	♭	♮	♭	♮	♭	»
Pseudique.........	♭	»	»	♭	♭	»

et, dans ces huit cas, elle résume avec netteté et brièveté les qualités ou les défauts propres aux huit types de gamme existant en tonalité ternaire naturelle (¹).

k. — RÈGLE D'OCTAVE CHROMATIQUE.

785. Proposons-nous maintenant de chercher ce que pourrait être la règle d'octave relative à la gamme chromatique de *do* majeur normal.

Dans le cas du septain précédent, il existait une certaine indétermination pour l'harmonie du Vᵉ degré qui peut être entendu, soit dans l'échelle T, soit dans l'échelle D.

Dans le cas du douzain dont il s'agit ici, l'indétermination est plus prononcée, car les cinq notes accidentées peuvent s'introduire au milieu de celles du septain par des procédés très divers (²).

Examinons donc avant tout les principales façons dont ces notes peuvent intervenir.

786. Tout d'abord, les cinq notes accidentées peuvent s'introduire à titre de rapports simples, puisque, jointes aux sept notes non accidentées, elles constituent le rectangle chromatique de *do,* c'est-à-dire la collection des sons formant avec *do* les rapports les plus simples ; mais ce mode d'introduction n'est cité ici que pour mémoire, car, en se présentant ainsi à titre de rapports isolés et non comme faisant partie de certains groupes de sons, les notes accidentées n'évoqueraient pas des harmonies spéciales à leurs origines.

787. Les notes accidentées apparaissent toutes si, ayant oscillé dans les équiarmés, on emploie ceux-ci en changeant leur genre (mais non leur mode), et en faisant notamment usage de leur accord neutre qui appartient au genre orné ; ces oscillations ne sont généralement pas prises en considération par les harmonistes, puisque, quand ils passent par

(¹) En modifiant convenablement l'armure, on peut encore utiliser cette même formule comme règle d'octave ou gamme harmonique des trente-deux gammes diatoniques (naturelles ou altérées) fondées sur la note *do* (*voir* 8ᵉ Partie, *Gammes diverses,* n° 535).

(²) Si divers, que ces cinq notes peuvent se présenter, non seulement avec des rôles différents, mais même avec des intonations un peu variables (commas) dépendant de leur origine.

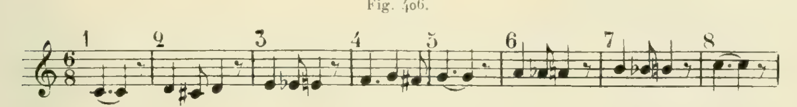
exemple de *do* majeur à *ré* ou à *sol* pseudiques ou encore à *la* mineur, ils se bornent à dire qu'ils font usage des degrés II, V ou VI; quant aux modifications homotoniques apportées aux équiarmés, elles n'altèrent pas la tonalité d'une façon sensible, si, comme on vient de le supposer, elles ne portent que sur le genre et non sur le mode.

Dans ces conditions, c'est-à-dire sans que la tonalité ait paru changer, les accords neutres s'introduisent tous trois avec facilité, et font apparaître avec eux toutes les notes accidentées. Il suffit, pour s'en assurer, de se reporter à la figure 69 donnée plus haut (*Contrepoint*, n° **112**).

D'après les idées régnantes, l'air que présente cette figure peut être joué avec ou sans ses quatre mesures *bis* (1), sans que le ton établi paraisse abandonné; or, ces mesures contiennent précisément les neutres de *do*, de *la*, de *ré* et de *sol*; les deux premiers sont gétophones, et il reste, en définitive, les trois accords distincts, savoir : les neutres par *si ré fa*, par *mi sol* et par *la do*, lesquels contiennent tous les accidents.

788. Ceux-ci peuvent également s'introduire sans oscillation dans les équiarmés, et, par exemple, comme notes d'ornement des degrés du septain conçus uniquement dans les tons des trois échelles constitutives *fa*, *do*, *sol*. Considérons, par exemple, la figure ci-dessous :

Fig. 406.



Les cinq croches accidentées que contient cette figure peuvent notamment être interprétées de la façon suivante :

Mesure **2**. — La note *ré*, ornée par *do*♯, est conçue dans le ton de *sol* où la dominante est *ré;* l'ornement peut être considéré comme appartenant au neutre de cette dominante (neutre de *ré*), lequel est gétophone du neutre de *fa*.

Mesure **3**. — La note *mi*, ornée par *mi*♭, appartient au ton de *do*, et l'ornement fait partie du neutre de la dominante *sol*.

Mesure **4**. — La note *sol* est ornée par *fa*♯; celui-ci appartient au neutre de *sol*; donc, si l'on entend *sol* dans l'échelle *do*, l'ornement apparaît dans le neutre de la dominante, de même que dans les trois cas précédents; et, si l'on entend *sol* dans l'échelle *sol*, l'ornement apparaît dans le neutre du ton lui-même.

Mesure **6**. — La note *la*, provenant de l'échelle *fa*, est ornée par *la*♭ qui appartient au neutre de *do*, c'est-à-dire au neutre de la dominante de *fa* : ici encore, le neutre est celui de la dominante du ton traversé.

Mesure **7**. — Ce cas est tout semblable à celui du premier accident, car la note *si* (échelle *sol*) est ornée par la note *si*♭ qui appartient au neutre de *ré*, dominante de *sol* (2).

Il suit de là qu'au point de vue envisagé dans le présent numéro, la façon la plus naturelle d'écrire l'harmonie de la figure 406 serait la suivante :

Pour chaque note dite *naturelle*, l'accompagner au moyen de l'échelle T, D ou Δ, selon celle de ces échelles dont elle fait partie (en admettant, comme plus haut, que *sol* appartient à l'échelle T). Pour chaque accident ornant une note naturelle, lui faire harmonie avec le

(1) Mesures 3 *bis*, 7 *bis*, 11 *bis* et 15 *bis*, dont le lecteur avait été invité à ne pas tenir compte jusqu'ici.

(2) Cette analyse peut se résumer en disant que, quand une note naturelle faisant partie d'une certaine échelle E, est ornée par l'accident conjoint inférieur, l'ornement appartient, soit au neutre de E, c'est-à-dire au neutre afférent au ton de l'échelle contenant la note ornée, soit au neutre afférent à la dominante de ce ton. Nous verrons plus loin (n° 796) que ce fait est d'ordre général et se produit avec une gamme tonale quelconque, aussi bien qu'avec la gamme majeure normale, seule examinée dans les numéros qui précèdent.

neutre de la dominante du ton T, D ou Δ, suivant que la note ornée elle-même appartient à l'une ou à l'autre des trois échelles T, D ou Δ ([1]).

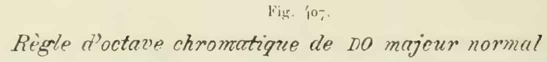
789. Mais il n'est pas nécessaire de considérer des combinaisons dissonantes pour expliquer l'intervention en *do* des cinq notes accidentées. Du moment que l'on oscille dans les équiarmés, ces cinq notes peuvent apparaître dans des harmonies consonantes; il est évident, en effet, qu'en respectant le mode des équiarmés, et en n'agissant, comme il a été dit plus haut, que sur le genre, on fait apparaître très facilement les trois premiers dièses et les trois premiers bémols, c'est-à-dire tous les accidents; ainsi, les deux pseudiques du champ (*sol* et *ré*), si on les fait passer au genre normal, fournissent *fa*♯ et *si*♭; de même, les deux majeurs du champ (*sol* et *do*), passant au genre orné, fournissent leurs degrés VI bémolisés (*mi*♭ et *la*♭); enfin, les deux mineurs (*ré* et *la*), passant également au genre orné, fournissent leurs degrés VII diésés (*do*♯ et *sol*♯).
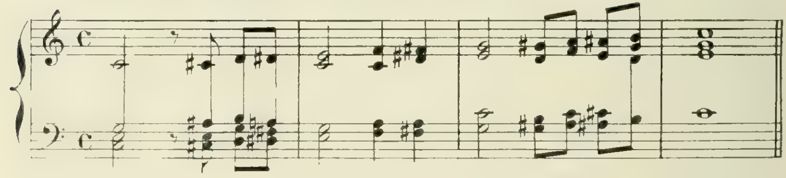
790. On trouverait encore beaucoup d'autres façons d'introduire les cinq notes accidentées dans des combinaisons consonantes, notamment en oscillant dans les connexes (relatifs et corrélatifs), contreconnexes, etc.; mais il faut bien reconnaître que, de tous ces procédés, les plus fréquemment employés sont ceux qui ont été indiqués plus haut dans les numéros 787 et 788.

Tout se passe, en effet, comme si l'accord neutre était le principal agent d'introduction de l'altération, et, au cas où le lecteur ne l'aurait pas déjà remarqué, il s'en convaincra aisément en observant que, quand un thème musical comporte une note accidentée à laquelle on veut faire harmonie, l'accord neutre est très fréquemment celui, ou l'un de ceux qui se présentent le plus naturellement à l'esprit.

791. Il résulte de cette analyse que les trois accords neutres sont ceux qu'il est plus naturel d'introduire dans la règle d'octave, pour faire harmonie aux notes accidentées de la gamme chromatique; en les employant, on obtient le résultat suivant ([2]) :

Fig. 407.





792. Il ne faut pas perdre de vue que, comme on l'a dit au début de ce Paragraphe, l'harmonie précédente se rapporte au cas de *do* majeur normal, et non aux cas des sept autres gammes homotoniques; avec ces dernières, on aurait obtenu des harmonies différentes : par exemple, si l'on avait voulu compléter chromatiquement la gamme de *do* majeur *orné*, la note *la* se serait trouvée appuyée d'un accord neutre, et la note *la*♭ d'un accord d'échelle, tandis que, dans la figure précédente, c'est précisément l'inverse qui a lieu.

(1) Dans ces cinq cas, si la note ornée avait pour harmonie l'accord d'échelle fait à l'état direct, de sa base à l'octave de cette base, la note d'ornement pourrait avoir pour harmonie l'accord neutre obtenu en conservant les deux notes extrêmes de l'accord précédent, mais en remplaçant les notes intermédiaires par une série de sons s'échelonnant de 3 en 3 grades (accord neutre).

(2) Pour conserver partout quatre parties seulement, et continuer de faire chanter comme précédemment les notes de la gamme par les deux parties extrêmes, on n'a réalisé, dans chaque accord neutre, que trois de ses quatre notes distinctes; on a choisi, pour la supprimer, celle de ses quatre notes qui fait partie de l'harmonie consonante suivant immédiatement.

Ceci n'est nullement contradictoire à ce qui a été dit plus haut : le chromatique peut être commun à tous les tons (*Gammes diverses*, nos 603 et suivants) sans que l'harmonie qui lui convient reste aussi commune à ces tons; assurément les diverses gammes chromatiques sont formées de sons identiques ou peu différents; mais ces sons, ayant des rôles distincts, comportent aussi des harmonies distinctes, non seulement lorsque la tonique de la gamme change, mais même quand, la tonique étant conservée, on vient à modifier seulement la variante employée.

793. *Nota.* — C'est à bon droit que Reber considère les règles d'octave comme ne méritant pas l'intérêt qu'on leur a longtemps attaché. Toutefois, lorsqu'elles sont établies avec une simplicité suffisante, elles ont l'avantage de résumer en une courte formule les rôles que les degrés de la gamme jouent le plus habituellement dans la tonalité.

Les considérations exposées ci-dessus à l'occasion des règles d'octave ont d'ailleurs, par elles-mêmes, une certaine utilité; elles expliquent, en effet, plusieurs particularités que les harmonistes ont remarquées sans toujours en bien pénétrer les causes. Le Paragraphe *l* qui suit est relatif à l'une de ces particularités.

l. — INFLUENCE TONALE DES NOTES D'ORNEMENT.

794. Traitant des notes d'ornement, Reber (*loc. cit.*, p. 173 et suiv.) expose que ces notes peuvent être placées au-dessus ou au-dessous de leur note principale, et à une distance de deux grades (un ton) ou d'un seul (un demi-ton diatonique ou chromatique).

Pour faire court, nous ne considérerons que ce dernier cas dont les lois, d'après Reber, seraient les suivantes :

L'intervalle entre la note ornante et la note ornée étant d'un seul grade, si l'ornement est diatonique, il n'ébranle pas la tonalité; mais, s'il est altéré, il maintient la tonalité quand il est inférieur, et provoque la modulation quand il est supérieur ([1]).

795. Formulée d'une façon aussi rigoureuse, la loi n'est pas conforme aux faits et est facile à violer dans tous les cas. On conçoit, en effet, que, quel que soit le ton établi, un musicien habitué aux diverses tonalités diatoniques (*Gammes diverses*, no 535) dispose toujours par homotonie de l'un quelconque des sons de la gamme chromatique, et peut, par suite, en faire usage sans éprouver de tendance à changer de ton.

Il n'en est pas moins vrai qu'en ornant une note avec le grade immédiatement inférieur, on ne provoque jamais la modulation, tandis qu'au contraire, l'emploi du grade immédiatement supérieur peut, dans certains cas, évoquer (mais de façon facultative) une tonalité nouvelle. Ces deux faits s'expliquent de la façon suivante ([2]) :

796. Appelons E la note de la gamme qui forme la base de l'échelle à laquelle appartient la note ornée; cette dernière note est donc, ou bien E elle-même, ou bien sa quinte, ou bien enfin sa tierce majeure ou mineure. Examinons successivement le cas où la note d'ornement est à un grade au-dessous ou au-dessus de la note ornée.

([1]) Toutefois Reber indique, à titre d'exception, que le Ve degré du mode majeur peut être orné par le VIe degré bémolisé, sans que cette altération provoque la modulation.

On remarquera que cet abaissement du VIe degré n'implique pas une altération de l'ordre diatonique, mais seulement de l'ordre normal (il est vrai que Reber les assimile implicitement l'un à l'autre). Ainsi, dans le ton de *do* majeur, le *la*♭ appartient à la gamme diatonique de *do* majeur orné naturel; dès lors, il constitue pour la note *sol* un ornement diatonique, en sorte qu'il n'y a pas de motifs, même dans la théorie de Reber, pour que le *la*♭ tende à provoquer une modulation.

([2]) Quant au premier des trois faits énoncés par Reber, son explication est évidente : il est manifeste, en effet, que, si l'ornement est diatonique, c'est-à-dire fait partie de la gamme, il n'y a pas de raison pour que son emploi puisse ébranler la tonalité.

Cas de l'ornement inférieur. — Si la note ornée coïncide avec E, ou forme sa tierce mineure, l'ornement inférieur appartient à l'accord neutre afférent au ton de E; en ce cas, les harmonies qu'évoquent les deux notes considérées sont l'accord de E, et son neutre; l'ensemble de ces accords rattachant à E, l'ornement n'a pas d'autre effet tonal que la note ornée elle-même, et ne peut, par suite, suggérer aucune modulation. Si la note ornée forme la tierce majeure ou la quinte de E, son ornement inférieur appartient à l'accord neutre de la dominante de E; l'ensemble de la note principale et de son ornement évoque donc à la fois l'échelle E et sa dominante et, comme l'ensemble de deux échelles voisines rattache à la plus grave, le rattachement a lieu ici vers l'échelle E, en sorte que ce cas, comme le précédent, ne tend à suggérer aucune modulation.

Cas de l'ornement supérieur. — Si la note ornée forme la quinte ou la tierce majeure de E, l'ornement supérieur appartient à l'accord neutre afférent au ton de E, et, pour les mêmes motifs que ci-dessus, il ne peut avoir aucune influence modulatoire. Au contraire, si la note ornée coïncide avec E, ou forme sa tierce mineure, l'ornement supérieur appartient à l'accord neutre de la dominée de E. Ici encore, comme à la fin du cas précédent, nous nous trouvons en présence de deux échelles voisines, E et sa dominée, évoquées simultanément; mais ici, l'échelle E est la plus haute des deux; ce n'est donc pas vers elle que l'ensemble rattache, et il pourra s'ensuivre une tendance à quitter la tonalité antérieurement établie; celle vers laquelle on sera attiré dépendra de la parenté existant entre les échelles antérieurement employées et l'échelle sous-voisine de E, qu'a évoquée l'ornement supérieur employé.

ARTICLE III. — Styles musicaux.

797. Du moment que l'on est en mesure d'analyser la phrase musicale, il est facile de discerner ce qui différencie et caractérise les styles particuliers aux diverses Écoles créées successivement par les Maîtres.

On peut même, en définissant théoriquement une série de styles fondés sur des substratums de complexité croissante, écrire une sorte d'*histoire* a priori *de la musique;* en effet, cette série théorique est à peu près conforme à la série réelle des styles successivement pratiqués par les Maîtres [1]. Et elle ne représente pas seulement le développement naturel du goût musical de l'humanité à travers le temps; elle représente aussi avec fidélité l'évolution se produisant habituellement, de nos jours, dans les préférences d'un amateur qui, de l'enfance à la vieillesse, ne cesse de pratiquer la musique.

Exposons donc la série théorique des styles de complexité croissante.

STYLES PRIMITIFS.

798. Les consonances les plus simples sont celles que nous avons appelées *privilégiées* (formées exclusivement de puissances du facteur 2), savoir : l'unisson $\left(\frac{1}{1}\right)$ et l'octave $\left(\frac{2}{1}\right)$; le musicien primitif commence donc par ne disposer que d'une seule note, pouvant, il est vrai, apparaître à des octaves différents.

799. L'usage du facteur 3 permet d'obtenir plus de variété en utilisant la quinte $\left(\frac{3}{2}\right)$ et la quarte $\left(\frac{4}{3}\right)$; on dispose ainsi de la lyre d'Orphée.

L'emploi de plusieurs lyres d'Orphée permet, comme on l'a remarqué (*Genèses,* air de la

(1) Quelques dérogations à la série théorique se sont produites sous l'influence de théories inexactes suggérées par une fausse science.

figure 60, n° 92), de constituer une série de sept sons (gamme pythagoricienne) ressemblant à ceux de notre gamme moderne; mais la ressemblance est surtout apparente; les notes antiques ne diffèrent, il est vrai, des notes modernes que par de simples commas, mais leur harmonie naturelle est profondément dissemblable, et n'admet d'autres consonances que les quintes et les quartes; quant aux tierces, qui sont consonantes quand on les constitue au moyen du facteur 5, elles sont dissonantes lorsqu'on les conçoit en tonalité pythagoricienne.

800. Les consonances qui se présentent après les précédentes sont fondées, comme on vient de le rappeler, sur l'emploi d'un troisième facteur premier, le facteur 5; ce sont la tierce majeure $\left(\frac{5}{4}\right)$ et la tierce mineure $\left(\frac{6}{5}\right)$, ainsi que les sixtes obtenues en renversant les tierces.

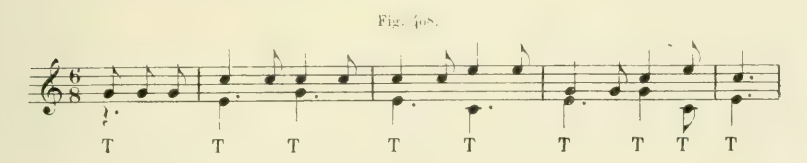
Associé aux facteurs précédents 2 et 3, ce nouveau facteur 5 permet de créer l'échelle, c'est-à-dire la réunion d'une note, de sa tierce et de sa quinte; dès lors, l'ère des styles primitifs est close et la musique moderne est fondée.

801. En formant sa gamme au moyen d'échelles de plus en plus nombreuses, le musicien pourra maintenant créer des tonalités de moins en moins simples, mais aussi de plus en plus riches en ressources harmoniques.

STYLE UNITAIRE.

802. En n'employant qu'une seule échelle (à des octaves divers), on réalise le style moderne le plus simple. Ce style, que l'on pourrait appeler *unitaire,* est celui dans lequel peuvent être conçus un très grand nombre d'airs simples, notamment les sonneries de clairon ou de trompette; bien que ces airs soient fort variés, leur harmonie unitaire est monotone, car elle évoque immuablement l'échelle unique de la tonalité. Exemple :

Fig. 408.
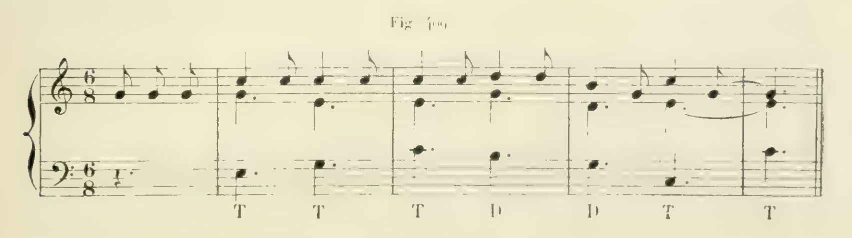


STYLE BINAIRE.

803. Si, à l'échelle précédente T, on ajoute celle qui forme avec la première les rapports les plus simples, c'est-à-dire l'échelle D dont les notes sont les quintes de celles de l'échelle T, on obtient ce que nous avons appelé plus haut la gamme binaire.

Le style correspondant, ou *style binaire,* dispose de ressources assez considérables, et est fort employé par les musiciens. Exemple :

Fig. 409.
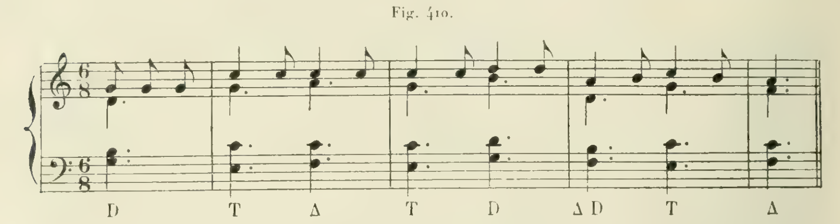


STYLE TERNAIRE.

804. Annexant à l'échelle T, non seulement sa survoisine D, mais encore sa sousvoisine Δ, on reconstitue la gamme moderne (gamme ternaire).

Le style correspondant, ou *style ternaire,* est l'un des plus employés par les modernes. Exemple [1] :

Fig. 410.



805. *Remarque.* — Il y a lieu de faire ici une remarque qui s'applique principalement aux styles précédents, mais aussi, dans une certaine mesure, aux suivants :

Une harmonie devrait, semble-t-il, être d'autant plus belle et plus riche que le nombre des parties employées est plus grand. Or, il n'en est rien et, au contraire, en harmonie consonante, le trop grand nombre des parties peut engendrer la monotonie.

Supposons, en effet, qu'à un chant écrit en tonalité ternaire, on ait voulu faire harmonie au moyen d'accords s'étendant sur un grand nombre d'octaves et présentant, par exemple, le type de constitution suivant :

1	2	3	4	5	6	8	10	12	16	...
do_0	do_1	sol_1	do_2	mi_2	sol_2	do_3	mi_3	sol_3	do_4	...

lequel est en principe le plus harmonieux, car toutes les notes y sont des harmoniques de la base.

Si l'on accompagne ainsi chaque note du chant, l'harmonie se réduira à trois accords conformes au type précédent, et fondés respectivement sur les trois notes T, D, Δ, bases des échelles constitutives du ton employé ; elle sera donc d'une extrême uniformité [2].

Bien que le cas limite ci-dessus envisagé n'ait guère qu'un intérêt théorique, il n'en demeure pas moins que, dans la pratique, le musicien écrivant une harmonie ternaire purement consonante ne doit pas faire usage d'un trop grand nombre de parties, et peut même avoir intérêt à ne faire entendre parfois que deux des trois échelons de l'échelle employée ; en opérant ainsi, en effet, il réalise des variations de sonorité plus prononcées que s'il se bornait à les obtenir en renversant les positions des accords.

Cette nécessité de limiter le nombre des parties résulte évidemment du petit nombre

---

(1) On sait que les phrases musicales se terminent ordinairement sur la tonique ou sur la dominante ; ici, au contraire, la cadence se fait sur la dominée ; mais il n'en peut résulter aucun ébranlement de la tonalité, car la phrase a commencé par la dominante, en sorte que sa reprise va constituer la réunion DΔ qui, comme on l'a vu, rattache énergiquement à T.

Nota. — Au lieu d'une harmonie parfois dissonante telle que celle de la figure 410, on pourrait aussi, dans le même style, employer une harmonie purement consonante, analogue à celle qui est donnée plus loin (*Résumé,* figure 440, n° 982).

(2) On remarquera à ce propos que, dans une harmonie ainsi réglée, si l'on donnait aux parties basses une importance tout à fait prépondérante, en chantant les parties supérieures avec une intensité suffisamment atténuée, on pourrait arriver à faire disparaître presque complètement tout effet d'harmonie, et à masquer jusqu'à la mélodie elle-même. Dans ces conditions, en effet, il ne subsisterait plus pour ainsi dire que trois notes, les bases d'échelle, car les autres notes, qui ne sont que des harmoniques des premières, se fondraient avec elles, et n'auraient d'autre effet que d'enrichir le timbre des trois notes T, D, Δ.

des ressources harmoniques dont dispose le style ternaire; elle s'atténue rapidement quand on passe aux styles suivants, et ceux-ci, doués d'harmonies de plus en plus complexes, se prêtent facilement à l'emploi de parties de plus en plus nombreuses.
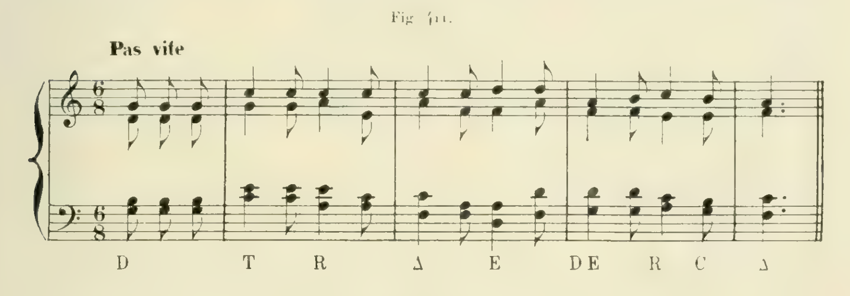
STYLE PLURAL.

806. La gamme restant la même, au moins en apparence, on peut en varier l'harmonie en employant, outre l'échelle T, non seulement ses deux échelles conjointes (D et Δ), mais aussi ses échelles connexes (R et C) et équiarmées (D, Δ, R, C, E); on obtient ainsi un style de moins en moins simple, mais aussi de plus en plus riche en ressources harmoniques.

On englobera ci-après sous la dénomination de *style plural* tout style employant, outre les trois échelles constitutives de la gamme, une ou plusieurs des autres échelles pouvant se rencontrer dans le champ ([1]).

La figure suivante présente avec une harmonie plurale le chant donné sur lequel était déjà fondé l'exemple précédent de style ternaire.

Fig. 411.



STYLE COLORÉ.

807. Dans les styles dont il vient d'être parlé jusqu'ici, on pouvait facilement introduire toutes les notes de la gamme chromatique, soit avec des rôles secondaires et des valeurs brèves, comme notes de liaison ou d'ornement, soit avec des rôles plus importants et des valeurs quelconques, notamment par homotonie pratiquée sur le ton lui-même et sur ses équiarmés ([2]).

Toutefois, dans ces divers styles, les notes altérées n'étaient pas comparées directement à la tonique; les degrés de la gamme ternaire, qui sont les notes formant avec la tonique les rapports les plus simples, jouissaient seuls du privilège de la comparaison directe; eux seuls portaient des échelles, et c'est à leur faire cortège que se réduisait le rôle des notes altérées.

808. Mais, quand le musicien est suffisamment familiarisé avec les autres rapports numériques contenus dans le douzain, rien ne s'oppose à ce qu'il les emploie directement,

([1]) En un mot, le style plural est fondé sur l'emploi de tout ou partie des six échelles équiarmées d'un même champ. Suivant celle de ces échelles qui joue le rôle de tonique, il peut donc se rencontrer six types différents de style plural (dont trois de chaque mode); ainsi, dans le champ néant, *do* et *la* seront de genre normal, *sol* et *ré* de genre pseudique; enfin, *fa* et *mi* seront conçus, soit comme palétypes, soit plutôt comme ternaires altérés, savoir : *fa* fatype ou majeur normal sécaltéré, et *mi* mitype ou mineur normal primaltéré.
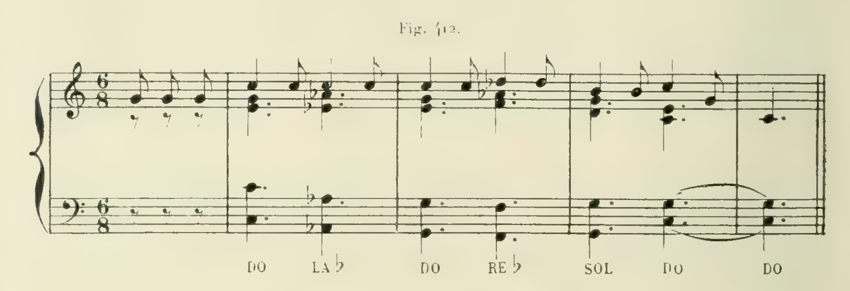
([2]) Ainsi, pour le style plural qui utilise les équiarmés, nous avons vu (n° 789) qu'en changeant le genre de ces équiarmés (mais non leur mode), on peut facilement faire apparaître, outre les sept degrés de la gamme, les cinq notes supplémentaires (ou accidents) contenues dans la gamme chromatique.

en les considérant pour eux-mêmes et dans leurs rapports avec la tonique; il use alors véritablement de toutes les ressources que contient la gamme chromatique, puisqu'il peut placer l'accord parfait sur l'un quelconque de ses grades. Nous appellerons *style coloré* (¹) le nouveau style qu'il pratique ainsi.

809. Le style coloré est au douzain chromatique ce que le style plural est au septain ternaire (²): considérons par exemple le ton de *do* majeur :

En *do* plural, le musicien compare à *do* l'un quelconque des sons du septain, *mi* par exemple, et l'emploie de diverses manières, notamment en l'associant à sa propre échelle (*mi sol si*) (³); de même, en *do* coloré, le musicien comparera à *do* l'un quelconque des sons du douzain, *ré*♭ par exemple, et l'emploiera de diverses manières, notamment en l'associant à sa propre échelle (*ré*♭ *fa la*♭). Exemple (⁴) :

Fig. 412.



STYLE MONOTONIQUE ET STYLE POLYTONIQUE.

810. Les styles musicaux peuvent aussi se différencier les uns des autres par la plus ou moins grande fixité avec laquelle ils maintiennent la tonique choisie au début.

Tous les styles dont il a été parlé dans ce qui précède pourraient être dénommés *monotoniques*, parce que rien dans leur emploi n'oblige à changer de tonique; ainsi, dans le style coloré qui de tous est le plus varié, on peut bien, étant en *do*, osciller vers les échelles *la*♭ et *ré*♭ (voir *fig*. 412); toutefois, on ne fait entendre ces accords qu'épisodiquement, et leur intervention n'ébranle nullement la tonalité.

811. Mais les compositeurs modernes emploient aussi très fréquemment un style tout différent, dans lequel de très nombreuses tonalités ne sont pas seulement effleurées, mais franchement abordées d'une façon qui pourrait être définitive; généralement, la modulation ne s'effectue pas de proche en proche en raison de la parenté qui pourrait exister entre les toniques successives; cette parenté est parfois fort lointaine, et le plus souvent la modulation est produite par l'emploi combiné de l'altération et de l'enharmonie, et par

(¹) A l'expression *style chromatique*, on a préféré l'expression équivalente de *style coloré*, parce que la première aurait eu l'inconvénient d'exposer à des confusions entre le style chromatique et le genre chromatique défini plus haut (*Gammes diverses*, n° 522).

(²) A condition que les accords basés sur les accidents de la gamme ne soient employés que très épisodiquement, car, si les tonalités auxquelles ces accords correspondent venaient à être abordées réellement, on ne serait plus dans le cas du style coloré dont il s'agit ici, mais dans celui du style pantonique dont il sera question plus loin (n° 829).

(³) Si toutefois les notes constituant cette échelle font partie de la tonalité établie.

(⁴) On voit que ce qui est nouveau dans cet exemple, ce n'est pas l'introduction en *do* de notes telles que *la*♭ et *ré*♭, c'est leur utilisation comme bases d'échelle. En style plural, tous les sons de la gamme chromatique pouvaient déjà se faire entendre, mais l'accord parfait ne devait être porté que par six des degrés de la gamme; en style coloré, au contraire, cet accord peut être placé sur l'un quelconque des douze grades de la gamme chromatique, ainsi qu'on en a donné plus haut divers exemples (*Applications*, figures 369 et 370, n° 679).

la parenté purement artificielle que peut toujours constituer l'amphitonie approximative de l'accord neutre. Parfois aussi, la modulation s'exécute par parenté; mais, lorsque les échelons de parenté accumulés sont assez nombreux, il n'existe plus aucun lien bien sensible entre le ton actuel et le ton initial; et si, à un moment donné, le compositeur revient à ce ton, c'est souvent par un effet délibéré de sa volonté (¹), et non pas par une tendance instinctive et sous l'influence de cette attraction naturelle qui nous ramène généralement à la tonique initiale, quand notre modulation n'a comporté que des oscillations autour de cette tonique.

812. Ce style musical, qui pourrait être qualifié de *polytonique* en raison du grand nombre des tonalités qu'il traverse successivement, possède ou peut posséder des qualités de variété et d'imprévu toutes spéciales, mais aussi une moindre unité tonale que les styles précédents.

813. En apparence, les notes qu'il utilise sont les mêmes que celles des styles monotoniques, puisque, en musique tempérée, elles s'expriment au moyen des mêmes sons. Mais, en réalité, les notes du style polytonique devraient être émises avec des intonations distinctes en nombre beaucoup plus considérable; en effet, tandis que le style monotonique n'utilise guère que les notes du douzain afférent à la tonique initiale, ainsi que quelques notes prélevées dans des douzains fort voisins du premier, au contraire, le style polytonique permet d'aborder des douzains de plus en plus éloignés du douzain initial, en sorte que le nombre des sons réellement distincts peut croître indéfiniment.

814. En outre, suivant que le changement de douzain s'effectue dans tel sens ou dans tel autre, la différence entre les intonations justes des notes que confond le tempérament peut être tantôt faible, tantôt fort sensible; aussi les difficultés d'intonations ont-elles plus de chances de se produire en style polytonique que dans les styles précédents.

APPENDICE SUR LA MUSIQUE POLYTONIQUE.

Différentes intonations d'une même note.

815. Les difficultés signalées au numéro précédent ont un réel intérêt pratique, surtout pour le chanteur qui les rencontre parfois et est alors amené à se demander si l'écart d'intonation entre les instruments à sons fixes et sa voix (²) peut s'expliquer légitimement, ou tient au contraire à l'imperfection de son organe. Ces difficultés étant presque spéciales au style dont il vient d'être question (³) et les écarts d'intonation pouvant y atteindre des valeurs élevées, on indiquera sommairement, dans le présent Appendice, comment on peut s'expliquer la production de ces écarts et en déterminer d'avance la grandeur, sans exécuter aucun calcul, et en consultant seulement un graphique convenablement préparé (Plan de la tonalité, *fig.* 417, nº **822**).

816. Supposons que le ton initial soit celui de *do* et figurons ses sept notes par

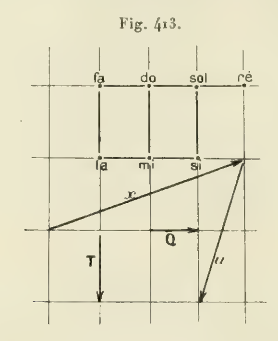
(¹) Encore la tonique finale et la tonique initiale ne sont-elles souvent semblables qu'en apparence, c'est-à-dire grâce aux insuffisances de notre façon d'écrire ou au tempérament. En réalité, c'est-à-dire en gamme juste telle que l'esprit du musicien la conçoit naturellement, les deux toniques peuvent présenter des écarts d'intonation plus ou moins prononcés. (*Voir* l'Appendice ci-après, nº 815 et suiv.)

(²) On admet parfois que ces écarts d'intonations résultent de la différence entre les notes d'une même gamme juste (ptoléméenne ou pythagoricienne) et celles de la gamme tempérée. Cette explication, qui est souvent applicable dans le cas de petits écarts, cesse forcément de l'être quand il s'agit de grands écarts tels que ceux que peut produire la modulation.

(³) Et au suivant qui en dérive par exagération.

sept points marqués sur le quadrillage suivant lequel le réseau représentant dans l'espace la tonalité trigène se projette sur le plan des 3 et des 5 (¹) :

Fig. 413.



On sait que, dans ce quadrillage, les vecteurs tels que les flèches Q ou T représentent respectivement une quinte ou une tierce majeure, tandis que, pris en sens inverse, ces mêmes vecteurs représenteraient les renversements des intervalles précédents, c'est-à-dire une quarte ou une sixte mineure; de même, les vecteurs u et x représentent respectivement le dièse (petit dièse) $u = \sharp$ et le comma (comma vulgaire) x, tandis que, pris en sens inverse, ces deux derniers vecteurs représenteraient le bémol (petit bémol) $v = \flat$ et l'anticomma y.

Le réseau comprend deux systèmes principaux de droites parallèles; nous avons convenu plus haut d'appeler *colonnes* les droites qui sont dirigées de haut en bas comme les tierces majeures, et *lignes* celles qui vont de gauche à droite comme les quintes. Ici, nous distinguerons encore deux autres espèces de droites, auxquelles nous donnerons les noms de *rangées* et de *séries*, savoir : les rangées seront les droites qui, comme le comma x, vont en montant vers la droite, à raison d'un segment 5 vers le haut pour quatre segments 3 vers la droite; et les séries seront les droites qui, comme le dièse u, descendent vers la gauche à raison d'un segment 3 vers la gauche pour deux segments 5 vers le bas.

817. Ceci posé, les valeurs de toutes les notes de la tonalité trigène en fonction des sept notes initiales et des facteurs $\sharp$ (ou $\flat$) et x (ou y) s'ensuivent avec évidence.

En effet, partant du septain des notes naturelles (septain o de la figure 414), si on le transporte de 1, 2, 3, ... accidents, tantôt dans le sens des dièses, tantôt dans le sens des bémols, on obtient à chaque fois un nouveau septain dont les notes portent les mêmes noms, mais sont affectées de 1, 2, 3, ... accidents, dièses ou bémols, selon le cas; les septains ainsi obtenus sont désignés sur la figure 414 par les signes $\flat$, $\flat\flat$, ... vers le haut, et par les signes $\sharp$, $\sharp\sharp$, ... vers le bas, soit ensemble :

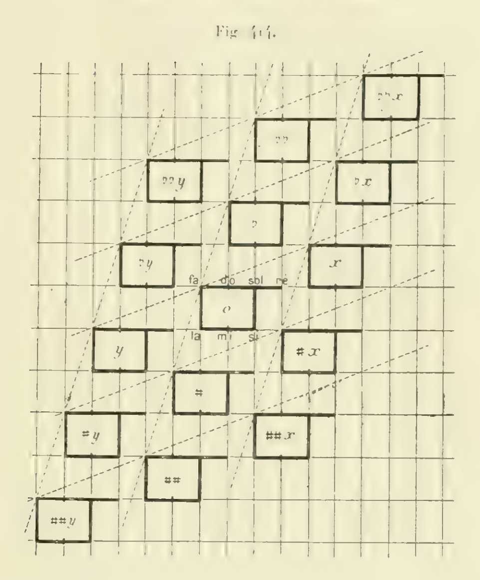
$$\ldots,\ \sharp\sharp,\ \sharp,\ \text{o},\ \flat,\ \flat\flat,\ \ldots;$$

ils forment une *série*, en ce sens que tous leurs degrés de même rang sont situés sur l'une de ces droites appelées plus haut *séries* et ne diffèrent les uns des autres que par le nombre progressivement croissant de leurs accidents $\flat$ ou $\sharp$.

Si maintenant nous partons encore du septain naturel (septain o) et le transportons parallèlement aux rangées, soit d'un ou plusieurs commas x, soit d'un ou plusieurs

(¹) On aurait pu aussi prendre pour ton de départ celui de *la* qui utilise également les notes dites naturelles; la démonstration qui suit aurait subsisté intégralement avec une simple modification de détail résultant de ce que la note *ré* n'est pas la même dans les tons de *do* et de *la*. (En *la*, *ré* est la quarte de *la*, tandis qu'en *do*, il est la quinte de *sol*.)

Fig. 414.



anticommas y, nous obtenons à chaque fois un nouveau septain qui pourra être marqué x, x^2, … à droite du septain o, et y, y^2, … à gauche de ce même septain o, soit ensemble :

$$\ldots,\ y^2,\ y,\ o,\ x,\ x^2,\ \ldots$$

Ces nouveaux septains forment une *rangée*, en ce sens que leurs degrés de même rang sont tous situés sur une même droite appelée *rangée;* ces degrés portent le même nom et ne diffèrent entre eux que par le nombre progressivement croissant de leurs commas ou de leurs anticommas.

Semblablement, si nous partons, non plus seulement du septain naturel ou septain o, mais successivement de chacun des septains de sa série, lesquels sont désignés sur la figure 414 par

…. ##, #, o, ♭, ♭♭, ….

nous pouvons, sur chacun de ceux-ci, établir une nouvelle rangée de septains; ainsi, au-dessus de la rangée fondée sur le septain o (de laquelle il vient d'être parlé), nous aurons la rangée fondée sur le septain ♭, laquelle comprendra les septains ♭x, ♭x^2, … vers la droite, et les septains ♭y, ♭y^2, … vers la gauche, soit ensemble :

…. ♭y^2, ♭y, ♭, ♭x, ♭x^2, ….

Ici encore, les degrés ayant même rang dans les divers septains ne différeront les uns des autres que par le nombre progressivement croissant de leurs commas ou de leurs anticommas.

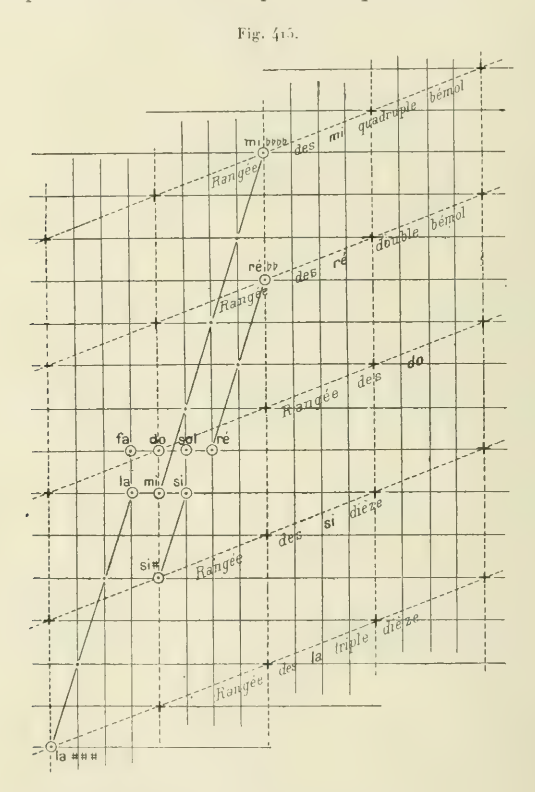
818. On sait que le langage et l'écriture en usage confondent entièrement les notes d'une même rangée (ne différant les unes des autres que par des commas) et distinguent seulement entre elles les notes d'une même série (différant les unes des autres par des accidents). Quant au tempérament, il confond entre elles, non seulement les notes d'une même rangée, mais aussi celles qui, ayant des sons peu différents, ont des notations différentes (enharmoniques).

819. Nous engloberons sous la dénomination de *cotempérées* toutes ces notes que confond le tempérament, et, pour fixer les idées, nous chercherons d'abord toutes les notes cotempérées à *do*, tonique du ton initial. On sait que ce son peut être exprimé approximativement par des notes accidentées telles que les suivantes :

$$\ldots,\ mi\flat\flat\flat\flat,\ ré\flat\flat,\ do,\ si\sharp,\ la\sharp\sharp\sharp,\ \ldots;$$

l'emplacement de ces notes se trouve facilement sur le quadrillage; il suffit de partir du point figurant la note naturelle correspondante, et de parcourir à partir de ce point un nombre convenable de vecteurs représentant, selon le cas, l'accident $\sharp = u$, ou son inverse $\flat = v$. Cette construction fournit, de part et d'autre du point *do*, les points *la*♯♯♯, *si*♯, *ré*♭♭ et *mi*♭♭♭♭ qu'indique la figure suivante (*fig.* 415), et il est évident qu'en continuant l'application de ce même procédé, on trouverait semblablement une infinité d'autres points représentant des notes cotempérées aux précédentes.

Fig. 415.



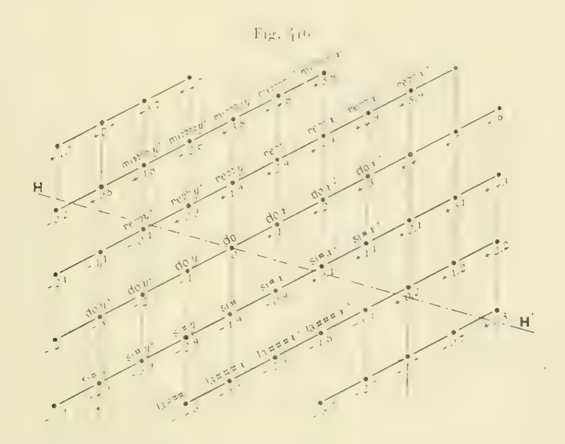
Traçons les lignes obliques définies sous le nom de *rangées* qui passent par *do* et par ses cotempérées déjà trouvées; il est évident que toutes les notes situées sur ces rangées sont aussi cotempérées à *do*.

Il n'existe pas de notes cotempérées à *do* autres que celles qui viennent d'être indiquées; en effet, les points déjà obtenus dessinent une infinité de parallélogrammes contigus dont chacun a même superficie qu'un rectangle chromatique; or, comme le nombre des notes cotempérées à *do* est évidemment de une au plus par rectangle chromatique, il est

aussi de une au plus pour chacun des parallélogrammes équivalents; et, comme ces parallélogrammes ont déjà une note cotempérée à chacun de leurs sommets, il est impossible qu'ils en renferment d'autres à l'intérieur de leur périmètre.

820. Puisque les notes cotempérées d'une même rangée s'échelonnent à l'intervalle x, et puisque nous connaissons déjà la formule d'une note cotempérée de chaque rangée, nous en déduisons aisément que les formules de toutes les notes cotempérées ne sont autres que ce qu'indique la figure suivante :

Fig. 416.



Cette figure exprime aussi par un chiffre placé au-dessous de chaque note l'écart d'intonation entre cette note et sa cotempérée *do*. Ainsi, puisque *ré♭♭y* et *dox* ont des hauteurs d'intonation excédant respectivement celle de *do* de $x'' = 1{,}9$ et de $x = 1$ (le comma x étant pris pour unité), on a inscrit respectivement au-dessous de ces notes les écarts $+1{,}9$ et $+1$. De ces valeurs, on a facilement déduit celles de tous les autres écarts; il est évident, en effet, que, quand on considère deux notes voisines prises dans la même colonne (ou rangée), la note supérieure est toujours de $x'' = 1{,}9$ (ou de $x = 1$) plus élevée que la note inférieure.

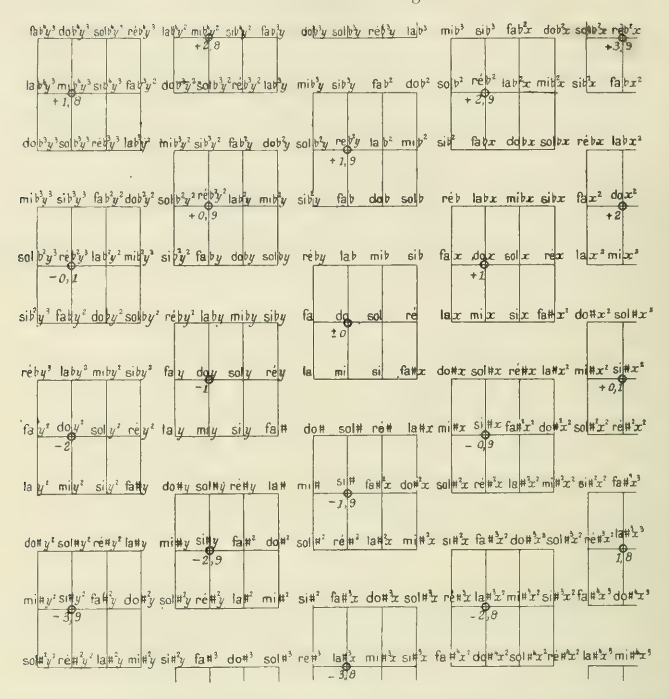
821. La figure précédente (*fig.* 416) montre avec évidence quelle est l'influence du sens de la modulation sur l'écart d'intonation affectant les notes cotempérées que l'on rencontre.

Si les points en quinconce représentés par la figure étaient situés sur un plan incliné, et si les chiffres placés auprès des points exprimaient leur hauteur au-dessus d'un certain plan de référence horizontal, il est évident qu'un promeneur partant du point 0 et voulant se mouvoir sans monter ni descendre devrait suivre l'horizontale HH' qui sépare les points à cotes positives des points à cotes négatives; s'il adoptait, au contraire, une direction perpendiculaire à la précédente, il suivrait précisément la ligne de plus grande pente du plan. De même, si, partant d'un ton initial *do*, on veut moduler en rencontrant des notes cotempérées présentant les écarts d'intonation minimum, il faut diriger la modulation dans un sens voisin de HH' ou de H'H; pour obtenir au contraire des écarts maximum, il suffit d'adopter une direction perpendiculaire à la précédente.

822. *Plan de la tonalité trigène.* — La figure suivante (*fig.* 417), qui forme pour ainsi dire le plan de la tonalité trigène, a été obtenue en réunissant les principales indications contenues dans les figures 414, 415 et 416, savoir : 1° les noms des notes et leurs formules exactes en fonction des sept notes du septain de *do* et des facteurs ♯, ♭, x et y (*fig.* 414);

Fig. 417.

Plan de la tonalité trigène.



2° le groupement de toutes les notes par rectangles chromatiques, tous cotempérés à celui de *do*; dans les rectangles d'une même rangée, toutes les notes formant le même degré de la gamme portent le même nom dans le langage actuel, et ont des écritures homographiques; mais, dans les rectangles d'une même colonne, les notes correspondantes portent des noms différents et ont des écritures hétérographiques (*fig.* 415); 3° l'indication de l'écart d'intonation entre notes cotempérées; cette indication n'est donnée que pour la tonique de chaque rectangle chromatique (notes cotempérées à *do*), mais il est évident qu'elle serait la même pour toutes les autres notes du même rectangle (*fig.* 416).

823. Au moyen de ce plan de la tonalité, il est toujours facile de trouver sans calcul les écarts d'intonation auxquels donne lieu telle modulation déterminée; nous allons nous en assurer en considérant un exemple de chacun des cas qui peuvent se présenter.

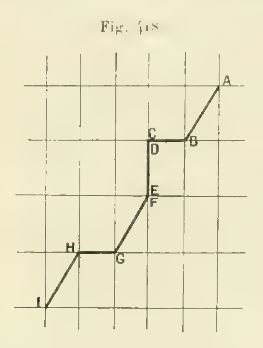
824. *Cas de continuité.* — Soit à moduler en passant par les tons suivants :

A	*do* majeur,	ton initial,
B	*la* mineur,	relatif de A,
C	*ré* mineur,	sousvoisin de B,
D	*ré* majeur,	contre de C,
E	*fa*♯ mineur,	corrélatif de D,
F	*fa*♯ majeur,	contre de E,
G	*ré*♯ mineur,	relatif de F,
H	*sol*♯ mineur,	sousvoisin de G,
I	*mi*♯ mineur,	fauxrelatif de H.

On demande quel sera l'écart entre le *mi*♭♭ final (ou son enharmonique *fa*) et le *fa* du ton initial.

Nous supposerons d'abord que la modulation s'effectue avec continuité, c'est-à-dire que le passage d'un ton au suivant se fait toujours en prenant pour pivot de la modulation l'une des notes communes aux deux tons; s'il en est ainsi, les toniques successives seront disposées les unes par rapport aux autres, comme l'indique la figure suivante :

Fig. 418.



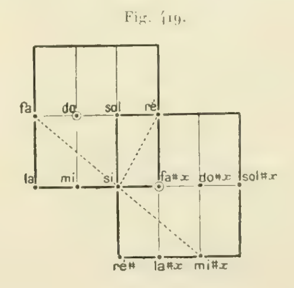
Cette figure nous montre que la tonique finale est située à cinq facteurs 3 à gauche et à quatre facteurs 5 au-dessous de la tonique initiale. Il est donc facile de marquer ces deux toniques sur le plan de la tonalité (*fig.* 417). Si nous adoptons pour tonique initiale le *do* du milieu du plan, la tonique finale sera le *mi*♭♭ situé à cinq carreaux plus à gauche et à quatre carreaux plus bas. Le plan nous indique que ce *mi*♭♭ a pour formule exacte *mi*♭♭ *y*; il nous montre aussi que son intonation est de 2,9 plus basse que celle du *fa* de la gamme initiale. En effet, ce *mi*♭♭ *y* fait partie d'une gamme chromatique cotempérée à celle qui est fondée sur le *do* initial; or, cette gamme cotempérée ayant pour tonique la note *si*♭♭ *y* sous laquelle se trouve l'indication —2,9, il s'ensuit que ses grades, et notamment *mi*♭♭ *y*, sont tous de 2,9 plus bas que les grades correspondants de la gamme chromatique fondée sur le *do* initial.

825. Dans l'exemple précédent, on suppose que chacune des modulations successives se fait par parenté réelle. Le résultat obtenu pourrait être le même si certaines de ces modulations s'étaient effectuées grâce à la parenté un peu artificielle que constitue l'amphitonie approximative d'un accord.

Supposons, par exemple, que l'une des modulations élémentaires s'exécute de *do* à *fa*♭♭, en utilisant la gétophonie des accords suivants :

> *si ré fa*, de formule *tt'*, fondé sur le degré VII du ton de *do*;
> *si ré mi*♭♭, de formule *ts*, fondé sur le degré IV du ton de *fa*♭♭ *x*.

Fig. 419.



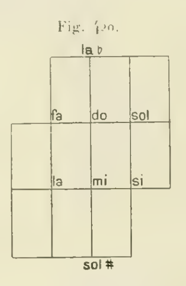
Du moment que la modulation se fait en pivotant sur les notes *si* ou *ré* communes aux deux rectangles chromatiques (et non pas en pivotant sur *fa* interprété comme un *mi*♯), il y a continuité entre les rectangles successifs, et le procédé qui vient d'être indiqué pour l'exemple précédent ne cesse pas d'être applicable.

Nous allons voir qu'il reste encore applicable dans les cas suivants, mais à la condition de faire subir au résultat obtenu une correction compensant l'effet de la discontinuité.

826. *Cas de discontinuité.* — Considérons de nouveau la modulation de *do* à *la* déjà examinée plus haut.

Nous avons admis dans le cas précédent qu'elle s'effectuait en pivotant sur l'une des notes *fa*, *do*, *sol*, *la*, *mi*, *si* communes aux deux tons.

Fig. 420.



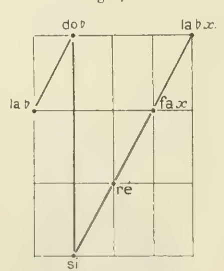
Il peut ne pas en être ainsi ; supposons, par exemple, que le pivotement se fasse sur la note *la*♭, émise d'abord comme sixte mineure de *do*, mais considérée ensuite comme *sol*♯, septième majeure de *la* ; sur le plan de la tonalité, *sol*♯ est à un comma x'' plus bas que *la*♭ ; donc, si nous omettions de tenir compte de cette circonstance, la méthode précédente nous fournirait des intonations trop basses de x'' ; en conséquence, pour obtenir des intonations justes, il suffira de procéder comme dans le cas de continuité, mais en majorant le résultat obtenu de $x''=1,9$, valeur de la discontinuité provisoirement négligée.

827. *Cas d'hétérographie.* — Le cas d'hétérographie, auquel le précédent aurait pu être ramené, donne lieu à une correction tout à fait semblable. Comme il se présente dans l'un des fragments analysés plus haut (nº **710** et suiv.), prenons ce fragment pour exemple.

Sa modulation (voir *fig.* 379 ou 381) traverse par continuité les tons suivants :

la♭,
do♭, auquel, pour faciliter l'écriture, on substitue son hétérographique qui suit,
si.
ré,
fa.
la♭.

Fig. 421.



On demande quel est l'écart d'intonation entre le *la*♭ final et le *la*♭ initial.

Marquons ces divers tons sur le plan de la tonalité; ils y dessinent une ligne brisée semblable à celle de la figure précédente (*fig.* 421) et l'on y voit que la note finale, *la*♭ x, fait partie d'un rectangle où l'intonation est de 1 plus haute que dans le rectangle initial.

Mais, dans le plan de la tonalité, *si* est à x'' plus bas que *do*♭; or, dans la réalité, la note que l'on écrivait *si* (par hétérographie) a été chantée avec l'intonation de *do*♭, c'est-à-dire à x'' plus haut que *si*; donc, la note finale sera de x'' (soit 1,9) plus haute que ne l'indiquerait la ligne brisée de la figure précédente; son écart d'intonation avec la note initiale sera donc de $1 + 1,9 = 2,9$, valeur identique à celle qui a été trouvée plus haut (nº **716**).

828. Il va de soi que de tels écarts ne peuvent s'observer que quand on chante seul sans subir l'influence d'aucune harmonie concomitante. L'artiste qui chante avec accompagnement d'orchestre peut et doit éviter ces écarts intolérables en observant soigneusement la gamme tempérée des instruments à sons fixes, c'est-à-dire en abandonnant sa propre intonation, bien qu'elle soit juste, et en exécutant à chaque modulation élémentaire une petite reprise peu sensible. Il ne serait exposé à détonner par rapport à l'orchestre que s'il négligeait d'effectuer ces reprises à chaque modulation élémentaire, ou s'il avait à chanter sans accompagnement une phrase contenant une modulation donnant lieu à un écart d'intonation sensible ([1]). Mais les phrases que les compositeurs font chanter sans accompagnement sont généralement dépourvues de modulation et exposées dans un ton unique, nettement indiqué par une harmonie antérieure.

STYLE PANTONIQUE OU ATONIQUE.

829. Voyons maintenant où peut conduire l'exagération des procédés employés dans le style polytonique étudié plus haut (nºs **810** et suiv.). Les chefs-d'œuvre écrits dans ce style pendant la seconde moitié du XIXe siècle avaient d'abord été jugés avec une incroyable sévérité; mais bientôt, par une réaction proportionnée à l'injustice première, ils furent portés aux nues et admirés sans réserve ni mesure.

Alors vint la foule des imitateurs ([2]), attirés par le succès et animés par l'espoir d'obtenir une fortune semblable en pastichant les procédés du Maître.

Mais il est malaisé d'imiter un Maître génial si l'on n'est pas génial soi-même; on est fort exposé, en ce cas, à mériter le reproche que faisait Armande à sa sœur Henriette :

« Quand sur une personne on prétend se régler,
« C'est par ses beaux côtés qu'il lui faut ressembler,
« Et ce n'est point du tout la prendre pour modèle,
« Ma sœur, que de tousser et de cracher comme elle. »

Les imitateurs ont donc souvent assez mal reproduit les procédés du Maître, en employant surtout ceux dont l'usage est le plus contestable et qui supportent le moins l'abus; en sorte que parfois les œuvres ainsi obtenues forment plutôt la charge que le portrait de celles que l'on se proposait d'imiter : les modulations, amenées artificiellement à coup d'altérations et d'enharmonie, se succèdent si nombreuses que souvent la tonalité devient fort imprécise et que l'idée musicale elle-même perd parfois toute netteté.

Et ce style, que l'on pourrait être tenté d'appeler *pantonique*, en raison de la facilité avec

(1) Modulation dirigée perpendiculairement à la ligne HH' ou ligne d'égale intonation indiquée plus haut sur la figure 416.

(2) On entend ici par imitateurs ceux qui se bornent à pasticher servilement les procédés du Maître, mais non pas ceux qui, comme il est légitime, utilisent les ressources que l'Art a créées avant eux et parfois les augmentent et les améliorent à leur tour. Au surplus, la définition de l'imitateur a été donnée en deux mots par Horace :

« O imitatores, servum pecus ».

laquelle il touche à tous les tons, mérite plus exactement la qualification d'*atonique* (¹), car souvent, pendant de longs passages, il n'accuse nettement aucune tonalité déterminée (²).

830. A certains égards, le style atonique présente de grands avantages pratiques en ce qu'il permet au compositeur d'écrire longuement avec facilité.

Pour procéder par comparaison, supposons le cas d'un dessinateur et d'un musicien placés chacun en face d'un gros cahier de papier blanc. L'un de ces cahiers est un album que le dessinateur se propose d'illustrer, l'autre est une future partition dont le compositeur doit écrire la musique.

Il est évident que si le dessinateur ne veut représenter sur son album que des choses ayant un sens précis et intelligible, il lui faudra imaginer une foule de scènes, concevoir un grand nombre de sujets, fleurs, animaux, personnages, etc., et les réaliser avec des proportions rationnelles, conformes à ce que l'on voit dans la nature. Mais, s'il dessine sans facilité et s'il n'a pas une imagination très fertile, combien ne sera-t-il pas plus aisé pour lui d'occuper les feuillets de l'album avec de simples arabesques de pure fantaisie ou des festons ou des volutes s'enroulant de façon plus ou moins curieuse et capricieuse. De temps en temps, pour rompre la monotonie d'un dessin purement ornemental, il pourra sans fatigue imaginer et insérer quelque croquis représentant des objets réels et ayant un sens précis; et ce croquis, mis en valeur par son entourage, fera plus d'effet et semblera plus intéressant que s'il s'était trouvé perdu au milieu d'un album de dessins analogues.

Il en va de même pour le compositeur; le style atonique, l'usage à haute dose de l'accord neutre et des transformations auxquelles il se prête, l'emploi systématique de divers procédés d'écriture dont quelques-uns ont été indiqués plus haut, permettent au compositeur d'écrire des successions illimitées d'harmonies présentant une suite suffisante, mais une signification tonique minima; même si l'inspiration ne le visite que rarement, il pourra toujours trouver quelques phrases relativement bien timbrées et présentant un certain sens musical; insérées au milieu d'une harmonie amorphe, ces quelques phrases produiront par contraste un effet notablement supérieur à celui qui correspondrait à leur valeur intrinsèque.

Le style atonique possède donc de grands avantages, surtout pour un compositeur ayant plus de métier que d'inspiration véritable; mais il n'y a pas que le point de vue du compositeur, il y a aussi celui de l'artiste chargé d'interpréter sa musique, et même, dans une certaine mesure, celui du public destiné à l'entendre.

831. Se bornant à examiner le premier de ces deux points de vue, on dira seulement que le style atonique donne souvent lieu à des difficultés d'exécution assez prononcées, difficultés de lecture, difficultés de mémoire, difficultés d'intonation, etc. On conçoit, en effet, que, quand la tonalité change continuellement, on ne peut guère changer à chaque fois l'armure de la portée; donc, les altérations accidentelles ne peuvent manquer d'être fréquentes et complexes : d'où les difficultés de lecture.

Les chanteurs qui interprètent la musique atonique doivent posséder une mémoire très docile ou être soutenus par un souffleur expérimenté, car les cas où la mélodie peut brusquement être transportée d'un ou plusieurs grades (³) sont relativement assez fréquents en

(¹) Les mots *pantonique* et *atonique* signifient respectivement *de tous les tons* et *sans aucun ton* : « Les deux extrêmes se touchent », dit le proverbe.

(²) Il existe même des œuvres, d'ailleurs intéressantes, où, pour éviter les cadences connues et obtenir des effets d'originalité, on se fait presque une loi de ne pas affirmer la tonalité, même aux points où elle tend le plus à se manifester. Ainsi, quand la fin d'une phrase chantée évoque un certain ton, *do* par exemple, rien n'est plus naturel que de terminer la phrase par la succession des harmonies de *sol* et de *do*, mais aussi rien n'est plus connu. Alors, si la phrase chantée doit forcément finir sur *do* et si l'on veut cependant éviter à tout prix les sentiers battus, on élude l'échelle de *do* qui affirmerait la tonalité et l'on fait harmonie à *do*, soit avec le corrélatif (ou fauxcorrélatif) : *do mi♭ la♭ do*, soit avec l'accord neutre contenant *do* : *do mi♭ fa♯ la do*, ..., etc.

(³) Cas qui peuvent même s'observer parfois en musique polytonique.

musique atonique, en sorte que le sens artistique du chanteur ne vient pas toujours en aide à sa mémoire.

Parfois même le chanteur est presque gêné par son sens artistique et par son sentiment de la tonalité; en style atonique, en effet, il doit continuellement fausser son intonation propre et renoncer aux variations qu'imposerait la modulation, pour adopter l'intonation fixe, correspondant à la gamme tempérée invariablement observée par les instruments de l'orchestre (*voir* ci-dessus n° 828).

832. En résumé, malgré les merveilleux effets que les Maîtres ont su tirer de l'accord de septième diminuée (accord neutre), il ne faut pas en faire abus et fonder sur ses propriétés spéciales la majeure partie de l'harmonie que l'on écrit, car cet accord est véritablement neutre, en ce sens qu'il n'arbore franchement les couleurs d'aucune tonalité; son rôle en musique, loin d'être prépondérant, devrait donc se réduire le plus souvent à faire ressortir par contraste les harmonies à tonalité bien tranchée, de même que, dans un tableau, les régions placées dans l'ombre font ressortir les parties lumineuses.

Pour être belle, la Musique comme la Peinture doit faire usage de tons francs, sons d'échelle ou couleurs du prisme; ni l'une ni l'autre ne peut sans dommage s'enlizer dans une grisaille perpétuelle, et il est aussi contraire à l'Art d'écrire de la musique fondée sur de continuelles combinaisons d'accords neutres, que de brosser des toiles en peignant avec de l'ombre (¹).

STYLE CONSONANT ET STYLE DISSONANT.

833. On pourrait aussi songer à diviser les styles musicaux en deux catégories, les *consonants* et les *dissonants;* mais ce classement serait bien artificiel, car la plupart des styles musicaux dont il a été parlé dans ce qui précède peuvent être pratiqués en observant la consonance; la dissonance s'y introduit tout naturellement et sans qu'on y songe, par le simple mélange des échelles (dissonance naturelle), puis des gammes (dissonance altérée).

Ce qui permettrait plutôt de différencier les styles les uns des autres, ce serait la manière dont la dissonance y est amenée. Il est évident, en effet, qu'à l'époque des styles les plus anciens, le compositeur, comme l'auditeur, avait besoin de s'expliquer la façon dont se produisait la dissonance, en sorte que la préparation n'était jamais supprimée; nous avons vu qu'à notre époque, au contraire, elle peut l'être très fréquemment.

Quant à la résolution, elle ne cesse pas d'être nécessaire, au moins lorsqu'on désire terminer la phrase musicale sur un sens complet et non sur une suspension analogue au *Quos ego* de Virgile.

ÉVOLUTION DU STYLE D'UN MUSICIEN.

834. Nous venons d'énumérer les divers styles musicaux d'après l'ordre de complexité croissante de leur substratum théorique; comparant cette série de styles à celle que l'on rencontre quand on étudie l'histoire de la musique, on constate qu'il existe une très grande ressemblance entre la série théorique et la série historique; on observe seulement quelques perturbations survenues à la suite de théories erronées et sous l'influence de faux systèmes.

Le parallélisme entre la théorie et les faits est habituellement aussi frappant quand on compare à la série théorique la série réelle des styles adoptés successivement par une seule et même personne que l'on observe pendant le cours de son développement musical (²).

(¹) « Licht (lumière !) » s'écria Goethe au moment de rendre le dernier soupir, après une vie consacrée tout entière au culte du Beau.

(²) Si le sujet observé ne compose pas de musique, on peut au moins examiner le style progressivement variable des compositions obtenant tour à tour ses préférences.

835. D'abord, comme très jeune enfant, notre sujet pratique presque exclusivement le style unitaire, et les airs de clairon ou de trompette sont les premiers qu'il retienne.

836. Puis, il aborde le style binaire : pendant qu'il se livre aux jeux de son âge, écoutez l'air qu'il improvise au hasard et sans y songer; vous y reconnaissez généralement deux échelles occupant les positions respectives de tonique et de dominante, et la note commune à ces deux échelles (dominante) intervient continuellement, justifiant ainsi le nom que les musiciens lui ont donné.

837. Plus tard, les deux notes spéciales à l'échelle dominee, après avoir longtemps joué le rôle effacé de notes de liaison ou d'ornement, finissent par occuper dans ses chants la place de notes principales; l'enfant pratique alors la gamme ternaire et, dans les mélodies qu'il invente, les dessins musicaux successifs peuvent être fondés alternativement sur l'une ou l'autre des trois échelles T, D et Δ, mais, le plus fréquemment, sur l'une des deux premières; en outre, sa phrase musicale est généralement formée de deux parties dont la seconde est une transformation exacte ou approchée (imitation) de la première (*voir* 3e Partie, *Contrepoint*, Chapitre II, Inversion, Retournement, etc.).

838. Jusqu'ici, l'enfant dont nous étudions le développement musical n'a encore pratiqué que la mélodie. Mais, si l'un de ses camarades chante un air qui lui plaît, notre jeune musicien pourra être tenté de l'accompagner et de lui faire harmonie. Si la différence des voix s'y prête, peut-être notre sujet chantera-t-il à la sixte au-dessous de son camarade (ce qui équivaut à faire la tierce au-dessus), et, quand la mélodie comprendra une note formant sommet dans son échelle, notre jeune harmoniste pourra, ou bien continuer l'emploi de la sixte basse, lorsque la dissonance de cette sixte est douce ([1]), ou bien, dans le cas contraire, remplacer la sixte par la tierce au-dessous de la mélodie, de façon à retrouver une harmonie consonante : en somme, sans s'en douter, il appliquera approximativement les règles de ce que l'on étudiait autrefois sous le nom de faux-bourdon.

839. Si, par la suite, cessant de se limiter au cas de deux parties seulement, il veut écrire pour piano une harmonie formant accompagnement à une mélodie donnée, il lui arrivera continuellement d'employer d'instinct tel ou tel des trois accords T, D ou Δ, complets ou incomplets, directs ou renversés, plaqués ou brisés, etc., c'est-à-dire, en somme, de faire harmonie à la note du chant en l'accompagnant avec des notes appartenant à la même échelle (style ternaire).

840. La musique ainsi obtenue ayant une grande pureté tonale, mais par contre une certaine monotonie, notre sujet en arrivera bientôt à réaliser ses harmonies, non plus seulement avec l'une ou l'autre des échelles T, D, Δ, mais encore parfois avec tel ou tel des trois autres groupes R, C, E qui forment aussi échelle dans la gamme; dès lors, il écrira dans le style plural, et sa musique, bien que n'exigeant pas encore l'emploi d'accidents variés, n'en sera pas moins déjà très modulante; les ressources qu'elle lui offrira seront fort considérables puisqu'elles ont longtemps suffi à écrire des chefs-d'œuvre.

841. Et cependant l'amour du nouveau et le désir de varier ses sensations musicales l'empêcheront probablement de s'en tenir là.

Longtemps son harmonie était restée conforme au type le plus calme et le plus simple (consonante); mais un jour, pour mieux exprimer certains sentiments, il a avancé ou retardé la marche de telle ou telle des parties, et sa musique est devenue dissonante.

([1]) C'est-à-dire lorsque cette sixte jointe à l'échelle de la note du chant forme un de ces accords de septième (troisième renversement) particulièrement doux, que les harmonistes appellent ordinairement *dissonants naturels*.

842. Puis, pour colorer son harmonie, il a pu poser parfois l'accord parfait, non seulement sur les six bases d'échelles de la gamme ternaire, mais même sur une note quelconque de la gamme chromatique (style coloré).

843. Enfin, s'il lui arrive de se blaser sur tous ces styles monotoniques, il pourra passer au style polytonique : peut-être même arrivera-t-il jusqu'au style atonique, soit momentanément, pour exprimer quelque rêverie vague, quelque songe imprécis, soit pour un temps plus long, si, sous l'influence de dispositions maladives, sa pensée musicale vient à perdre de sa netteté.

844. En ce qui concerne la dissonance, il est possible que, sans en avoir conscience, il s'y habitue insensiblement et arrive à la faire de plus en plus dure et altérée, de même qu'un gourmet ayant commencé à user des épices peut sans s'en apercevoir arriver à en faire abus.

845. Mais ainsi que parfois, lassé par sa propre exagération, le gourmet revient à l'usage des mets les plus simples, ainsi notre harmoniste, après ses excès de dissonance et d'atonisme, brûlera-t-il peut-être ce qu'il avait adoré et adorera-t-il ce qu'il avait brûlé, en se remettant, par réaction, à ne plus employer que des styles très simples, le plain-chant le plus sévère ou le contrepoint le plus rigoureux.

CHAPITRE III.

TRAITÉS D'HARMONIE.

---

846. On a déjà signalé dans la Préface les critiques auxquelles les Traités d'harmonie semblent donner lieu et la façon dont on pourrait songer à remanier ces ouvrages; on ne reviendra donc ici que brièvement sur cette question, en indiquant, savoir : dans l'article Ier (Rédaction des Traités), le sens dans lequel il pourrait être utile de modifier la rédaction des Traités; dans l'article II (Terminologie musicale), les remaniements qu'il paraît nécessaire d'apporter au langage musical, afin que celui-ci devienne plus précis, plus conforme aux faits, et cesse de tendre à fausser les idées de qui l'emploie.

ARTICLE Ier. — Rédaction des Traités.

847. Bien que l'art musical soit arrivé de nos jours à un haut degré de perfection, le substratum théorique sur lequel reposent les faits musicaux n'en demeure pas moins encore assez mal connu.

Les professeurs d'harmonie qui, malgré leur ignorance de ce substratum théorique, réussissent à intéresser leur auditoire et à former de bons musiciens, font donc preuve d'une intuition vraiment admirable et accomplissent un tour de force ([1]), un véritable prodige de sagacité divinatoire.

848. Mais l'harmoniste qui, malgré la difficulté, a su donner un bon enseignement oral, peut être embarrassé lorsqu'il entreprend de mettre par écrit le cours qu'il a brillamment professé.

Lorsque, dans son enseignement oral, il n'était pas parfaitement satisfait de la façon dont il avait exprimé sa pensée, il la corrigeait, la précisait, la complétait en citant à l'appui de sa théorie un certain nombre d'exemples choisis avec discernement et habilement groupés; ainsi, en cas d'imperfection de la définition d'un fait musical, il s'adressait au sens artistique de l'auditeur, c'est-à-dire lui présentait plusieurs passages contenant le fait étudié et lui faisait sentir le caractère commun aux exemples cités; en sorte qu'à défaut d'une définition théorique parfaite, l'auditeur pouvait toujours se faire à lui-même une sorte de définition intuitive, pratiquement suffisante, et même nettement préférable à une définition logique incorrecte.

849. Mais, dans la rédaction d'un Traité, ces procédés, admissibles pour un enseignement oral, ne sont plus facilement applicables. Musicien avant tout, l'harmoniste a le sentiment bien net des différents faits dont il parle; néanmoins, il peut être embarrassé pour les

---

([1]) Ce tour de force, avons-nous dit plus haut, est semblable à celui qu'accomplirait un professeur de médecine enseignant l'anatomie sans avoir jamais disséqué, ou un peintre formant des élèves et leur apprenant le dessin avant la découverte des lois géométriques de la perspective.

définir et les exposer avec précision parce que leurs causes profondes et leurs lois mathématiques n'ont pas encore été établies avec une netteté suffisante. Lorsqu'il veut être bref et précis, son expérience lui montre aussitôt une foule de cas où les lois qu'il énonce se trouvent en défaut; il est alors amené à prévoir une exception à la loi première; mais, cette exception n'étant pas toujours applicable, il faut imaginer des sous-exceptions complémentaires, puis de nouvelles exceptions à ces dernières, et ainsi de suite. Aussi arrive-t-il souvent que, plus il est savant, moins il est satisfait de la façon dont il présente certains faits dont il croyait pourtant avoir eu d'instinct l'intuition la plus complète.

850. Ce qui rend difficile la rédaction d'un Traité d'harmonie, c'est d'abord que, comme on vient de le dire, les faits dont on parle sont connus plutôt par leur aspect extérieur que dans leur nature intime; c'est aussi ce legs important de lois plus ou moins fondées que les théoriciens imaginèrent il y a bien longtemps sur la foi des apparences ([1]), et qu'ils se transmettent de génération en génération, sans oser les abroger, si ce n'est avec une extrême timidité; enfin c'est encore, et dans une forte mesure, la routine de notre propre oreille, dont l'influence est très considérable et parfois très fâcheuse.

851. Comme exemple à l'appui de cette dernière influence, on citera ici une brochure parue il y a quelques années, et dans laquelle l'auteur exposait un procédé infaillible (disait-il) pour reconnaître instantanément le genre de tout substantif, quel qu'il fût; le procédé découvert par notre inventeur était le suivant : soit à savoir si un mot quelconque, *peuplier* par exemple, est masculin ou féminin. On dit successivement :

« un peuplier »

et :

« une peuplier ».

La première expression n'attirant pas l'attention, tandis que la seconde choque vivement l'oreille, on en conclut que le mot considéré est masculin.

Ce procédé est évidemment aussi simple qu'absurde, car, si l'on ne sait pas d'avance que le mot est masculin, ou surtout si l'on a contracté l'habitude vicieuse de l'employer au féminin comme dans la langue latine, la règle n'apprend rien et a même l'inconvénient de confirmer dans son erreur celui qui se fie à l'exactitude du procédé.

852. Il n'est malheureusement pas rare que nous raisonnions ainsi en musique; tout ce qui choque les habitudes de notre oreille, nous sommes très souvent tentés de le considérer comme incorrect; et généralement on n'hésite guère à déclarer *fausse* toute harmonie ou toute sonorité qui est seulement *inaccoutumée*.

853. C'est surtout lorsqu'on cherche à résumer très brièvement les règles formulées par les Traités que l'on est conduit à constater souvent leur caractère illusoire.

Par exemple, en ce qui concerne la résolution de la dissonance, les indications contenues dans un Ouvrage de haute valeur, extrêmement apprécié des harmonistes, peuvent être résumées ainsi :

La résolution régulière de la note *à marche contrainte* se fait en descendant d'un degré diatonique; la résolution exceptionnelle, ainsi nommée « bien que, dans certains cas, certaines résolutions exceptionnelles soient plus usitées que la résolution régulière elle-

([1]) Ces fausses lois fondées sur une mauvaise observation des apparences, la Mathématique elle-même les a connues à son début. Ainsi, les premiers géomètres pensaient que l'aire d'un quadrilatère pouvait s'obtenir en formant le produit de ses deux médianes. Cette règle est fausse en réalité; mais il n'en existe pas moins une infinité de cas où elle fournit des solutions, soit justes, soit assez approchées. Beaucoup de lois de l'harmonie sont aussi peu exactes que cette pseudo-loi géométrique; mais, de même que celle-ci et pour le même motif, elles ont pu longtemps paraître fondées : il est évident en effet qu'elles avaient été choisies empiriquement de façon à cadrer d'une manière plus ou moins complète avec les principaux faits révélés par l'observation.

même », consiste à faire faire à la note *à marche contrainte* l'un des mouvements suivants : descendre chromatiquement, ou bien rester sur place en se transformant enharmoniquement; ou bien rester sur place sans changement, ou bien monter chromatiquement; enfin, la résolution dite *licence* consiste à donner à la note *à marche contrainte* une marche autre que les précédentes.

En résumé la note dissonante serait contrainte, soit à marcher dans un sens quelconque, soit à ne pas marcher du tout : il serait plus court de dire que sa marche n'est pas contrainte ([1]).

854. Au cas où le lecteur se demanderait si les idées ayant cours en harmonie ne sont pas, dans ce qui précède, critiquées avec une sévérité excessive, il pourra être utile de mettre sous ses yeux le jugement émis sur la question par un Maître dont l'autorité serait difficile à contester. Dans la préface de son *Essai d'une théorie systématique de la composition*, Weber ([2]) s'exprime ainsi :

« Je dois cependant faire remarquer en particulier que mon Essai d'une théorie systématique n'est nullement, comme plusieurs l'ont pensé, un système dans le sens scientifico-philosophique du mot, ni un ensemble de vérités déduites dans une succession logique d'un principe suprême. J'ai au contraire établi comme trait caractéristique de ma manière de voir que notre art ne s'approprie nullement, du moins jusqu'à présent (1817), une semblable base systématique. Le peu que nous savons, en ce qui concerne la composition (l'harmonie), consiste encore à l'heure qu'il est en un certain nombre d'expériences et d'observations sur ce qui sonne bien ou mal dans tel ou tel assemblage de notes. Déduire ces expériences logiquement d'un principe fondamental, et les transformer en science philosophique, en système, voilà ce qu'on n'a pu faire jusqu'à présent, comme j'aurai souvent l'occasion de le faire remarquer dans le cours de l'Ouvrage. On voit partout avec évidence que les théoriciens jusqu'à ce jour, au lieu d'examiner dans tous leurs détails les phénomènes de la consonance et de la dissonance de tel ou tel assemblage de sons, et de ne commencer la construction d'un système qu'après cet examen, élèvent précipitamment et avant mûre réflexion l'édifice, le faisant se présenter sous la forme imposante d'une conception mathématique; puis, lorsqu'ils rencontrent, ce qui est inévitable, une multitude de phénomènes qui ne s'accordent pas avec le système établi *a priori*, ou même sont en opposition directe avec lui, que font-ils? Ils préfèrent ranger ces phénomènes dans des catégories d'exceptions, licences, ellipses, etc., et s'en débarrasser ainsi, plutôt que de renoncer à la douce illusion de leur système d'harmonie ([3]). »

C'est en 1817, il est vrai, que Weber formulait ce jugement sévère, et depuis cette époque les harmonistes n'ont cessé d'étudier leur art; mais ils n'ont pas encore élucidé les questions qu'il soulève; pas plus que les devanciers de Weber, ils n'ont pu encore transformer leur art expérimental en une science philosophique permettant de déduire d'un principe unique l'explication de tous les faits musicaux se rencontrant dans la pratique.

855. On peut donc dire, sans être taxé d'exagération, que les Traités d'harmonie, bien qu'ayant souvent pour auteurs des musiciens d'une extrême distinction et d'une profonde érudition, bien qu'étant parfois la mise par écrit d'un enseignement oral universellement réputé, n'en sont pas moins toujours des ouvrages un peu imparfaits, où le lecteur ne saurait trouver la solution des problèmes que soulève l'étude de la musique.

Il est donc légitime de se demander comment ces ouvrages devraient être remaniés pour échapper aux critiques auxquelles ils donnent prise actuellement.

([1]) Ce n'est pas à dire qu'il n'existe aucune loi; assurément il n'est pas nécessaire d'avoir écrit beaucoup de musique pour sentir que le phénomène de la *résolution* comporte certainement des lois, mais celles-ci restent invisibles, tant qu'on se borne à considérer les aspects extérieurs du phénomène; elles apparaissent au contraire avec évidence dès qu'on examine le fond des choses.

([2]) WEBER (1786-1826), auteur du *Freischutz*, d'*Oberon*, etc.

([3]) Cité par FÉTIS dans son *Traité de l'harmonie*, page 234 de la 9e édition (BRANDUS, Paris, 1867).

856. Il semble qu'un progrès considérable serait réalisé si la rédaction des Traités était modifiée conformément au programme très sommaire qui suit :

Genèse des gammes. — Montrer la genèse des gammes correspondant à chacune des tonalités les plus usitées; de cette genèse, déduire la façon dont les degrés de la gamme se groupent naturellement pour former les accords fondamentaux de la tonalité; faire remarquer que ces groupes de notes peuvent être employés, soit successivement (consonance), soit simultanément (dissonance), aussi bien en mélodie qu'en harmonie.

Parentés de tons. — Montrer quelles sont, pour un ton donné, les parentés de moins en moins proches, mais aussi de plus en plus nombreuses, existant entre son échelle tonique et les autres échelles pouvant se rencontrer dans la tonalité.

Analyses musicales. — Faire analyser un très grand nombre de fragments pris dans l'œuvre des Maîtres les plus illustres des différentes Écoles, en ayant soin, bien entendu, de commencer par les styles les plus simples, et en ne passant que progressivement aux styles les plus complexes.

Ces exercices, qui ne sauraient être trop répétés, offrent les plus grands avantages. L'élève ne se bornant plus à envisager l'aspect extérieur de l'écriture, mais étudiant le fond même des choses, discerne de lui-même à quoi tient la différence entre les manières des Maîtres, et à quoi tiennent aussi les effets qui plaisent plus ou moins à son oreille. Il se forme le goût en insistant sur l'étude des chefs-d'œuvre dus à ses devanciers; enfin, l'habitude qu'il acquiert de l'analyse lui permettra, quand il voudra écrire lui-même, de trouver immédiatement et sans tâtonnements la façon d'exprimer sa propre pensée.

Règles de style. — L'élève ayant analysé un certain nombre de fragments du même style, le professeur lui fait remarquer les caractéristiques de ce style. Il peut, s'il le juge bon, exposer ces caractéristiques sous forme de règles, mais de règles de style, convenant à la série des fragments analysés, et non pas à toute musique, quelle qu'elle soit.

Cette manière de présenter les choses n'engendrerait pas dans l'esprit de l'élève les mêmes résistances que la manière fréquemment employée aujourd'hui, dans laquelle les caractéristiques des premiers styles sont exposées, non comme règles de ces styles, mais comme règle de l'École ou lois de l'harmonie; quant aux règles des styles les plus récents, elles sont données comme formant des exceptions, licences, etc. Cette dernière façon de présenter les faits a l'inconvénient de choquer vivement le sens logique inné à tout esprit sérieux; l'élève, en effet, ne saurait admettre que tel ou tel fragment de musique moderne, dont l'audition l'a transporté d'admiration, puisse offenser les lois du Beau, et ne doive être admis qu'à titre de licence ou d'exception.

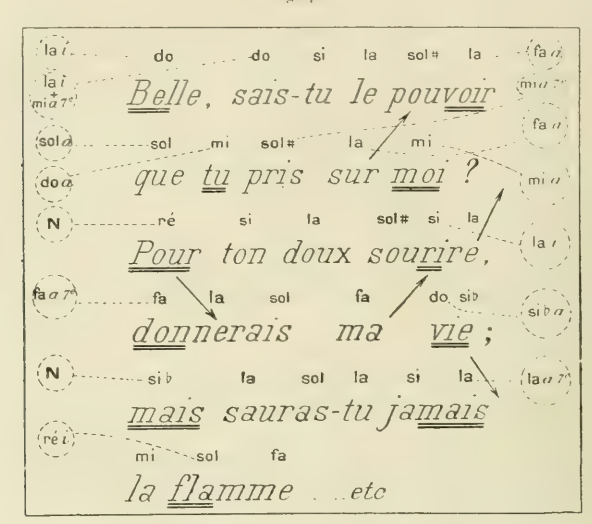
Exercices d'imitation et de composition. — Pour s'exercer dans l'art de la composition, l'élève fera bien de commencer à appliquer les règles de style, et de préférence les plus simples, en écrivant des harmonies destinées à accompagner de nombreux chants donnés qui lui seront proposés par le maître. Cet exercice préliminaire n'est pas sans analogie avec les thèmes latins que l'on impose aux écoliers avant de leur laisser aborder la narration ou le discours dans la langue de Cicéron; il a l'avantage d'amener le jeune harmoniste à s'assimiler parfaitement les ressources imaginées par ses devanciers. Lorsque l'élève exécute ces exercices avec correction, il est en mesure de composer de lui-même et sans aucune entrave, soit qu'il écrive dans l'un des styles déjà créés, soit même qu'il invente un style nouveau, s'il est de force à le faire.

857. « C'est en forgeant qu'on devient forgeron ». Par application de ce proverbe, le jeune musicien devra s'astreindre à écrire le plus fréquemment possible, soit en composant des harmonies sur de nombreux chants donnés, soit surtout en notant toujours toutes ses inspirations musicales dès qu'elles se présentent à son esprit, non seulement lorsqu'il est chez lui, installé à sa table de travail, mais même aussi au dehors, par exemple au

cours des haltes de ses promenades, et jusque dans les interlignes ou les marges du roman qu'il lit.

Il n'est nullement nécessaire, en effet, pour écrire de la musique, de disposer de papier réglé en portées, et, du moment qu'on se représente l'analyse de l'harmonie que l'on compose, il est très facile de la prendre brièvement en note sur un papier quelconque. La figure suivante offre un exemple de la façon dont on peut opérer :

Fig. 422.
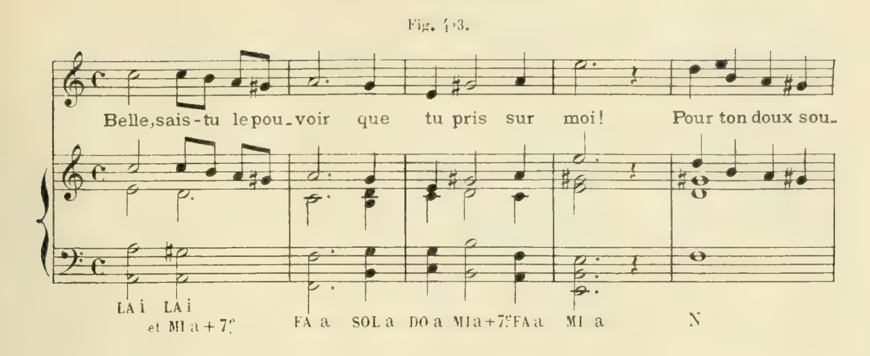


Au-dessus des syllabes du texte sont indiquées les notes du chant ; quand deux notes consécutives forment un intervalle un peu disjoint, une flèche de sens convenable suffit à exprimer si l'intervalle doit être franchi en montant ou en descendant.
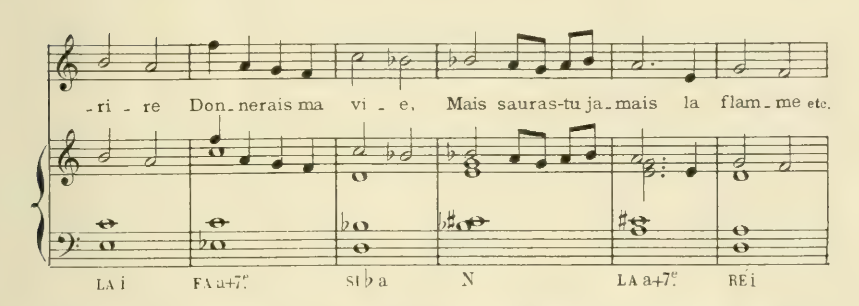
En marge, les harmonies successives sont désignées sommairement par leur analyse ; chaque harmonie est reliée par un trait fin à la note de la mélodie dont elle doit former l'accompagnement. Les temps forts sont ceux sur lesquels sont dites les syllabes soulignées ; connaissant ces temps et se réglant sur le rythme oratoire, on peut aisément reconstituer après coup la mesure avec laquelle la mélodie a été conçue.

Le texte annoté au moyen de ces indications abrégées n'est pas encore l'œuvre définitive, de même qu'un canevas à tapisserie muni de son dessin et d'un échantillonnage complet des couleurs n'est pas encore la tapisserie elle-même ; mais, dans un cas comme dans l'autre, l'œuvre à réaliser est déjà fort avancée, au moins pour sa partie artistique, et son achèvement n'exige plus qu'un peu de travail presque exclusivement manuel.

En ce qui concerne l'exemple musical précédent (*fig.* 422), sa réalisation en écriture ordinaire pourrait être obtenue comme il suit :

Fig. 413.





858. Il semble qu'un maître ayant longtemps professé l'harmonie d'après les errements actuels, et n'ayant pu manquer, en raison de son expérience même, de reconnaître leurs nombreuses imperfections, trouverait un véritable intérêt scientifique et pédagogique à appliquer le programme d'enseignement sommairement exposé dans ce qui précède.

Toutefois, il serait sans doute assez souvent gêné dans sa tentative par les nombreuses imperfections de la terminologie en usage. Cette question fait l'objet de l'Article suivant.

ARTICLE II. — Terminologie musicale.

« S'il y a des sciences peu exactes, ce n'est pas parce qu'on n'y parle « pas algèbre, c'est parce que les langues en sont mal faites. »

(Condillac, *La logique ou l'art de penser*.)

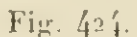
859. Baste ! ce n'est qu'une question de mots, dit-on souvent. — C'est bien tôt dit !

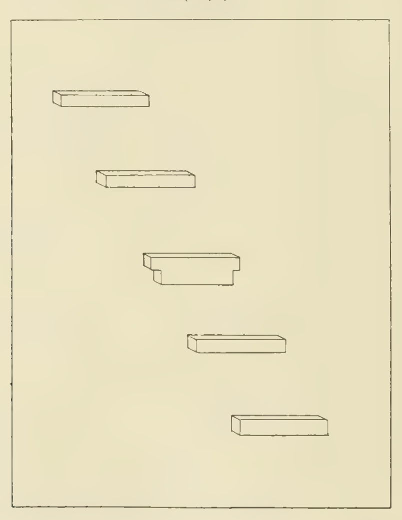
Il est vrai que certaines questions de mots sont sans importance; par exemple, s'il s'agit de savoir si tel phénomène doit être qualifié d'*avant-coureur*, ou de ***prodrome***, ou de ***précurseur***, le débat est de mince intérêt puisque les trois mots comparés sont la traduction franco-gréco-latine les uns des autres.

860. Mais il est des cas où les questions de mots acquièrent une extrême importance : telle chose inexistante, mais à qui, sur la foi d'un poète ou d'un rêveur, les hommes ont donné un nom, nous y croyons ; en la dénommant, nous l'avons presque créée. Au contraire, une chose parfaitement réelle, et dont un savant ou un inventeur aura démontré l'existence,

tant qu'elle n'a pas reçu un nom passé dans la langue courante, nous n'y songeons guère, et, pratiquement, elle est presque pour nous comme si elle n'existait pas; ou encore une chose ayant reçu un nom impropre pourra fort bien être réputée qualité, alors qu'elle est un défaut, ou inversement.

861. A titre d'exemple, considérons une série de barreaux de fonte à section carrée, encastrés par l'une de leurs extrémités dans un mur le long duquel ils servent à monter ou à descendre (*fig.* 424). Supposons que, pour des motifs d'ordre particulier, le barreau du milieu ait été coulé avec un long renforcement régnant sur presque toute son étendue, et examinons quelle influence la différence des profils aura sur la façon dont le barreau renforcé et les barreaux ordinaires supporteront des épreuves de flexion :


Fig. 424.



Les barreaux des deux types auront même *force*, en ce sens qu'ils résisteront également bien à l'épreuve *théorique* consistant à porter un poids posé ou suspendu sans vitesse à leur extrémité; mais ils seront d'*endurance* fort inégale, s'il s'agit d'une épreuve *pratique* telle que celle que leur fait subir un homme, lorsqu'il descend les échelons plus ou moins vite, en leur imprimant des chocs plus ou moins énergiques; dans ce cas, le barreau renforcé se montrera nettement inférieur aux autres, et se brisera beaucoup plus facilement.

La raison de ces faits est bien connue des ingénieurs, mais les artisans, et parfois les constructeurs eux-mêmes, sont fort exposés à n'y point songer. C'est qu'en effet le langage usuel ne leur vient guère en aide. La qualité primordiale à rechercher pour toute pièce de construction, c'est celle qui a été désignée plus haut sous la dénomination d'*endurance*: or, cette qualité n'a pas de nom, du moins dans le langage courant [1]. Donc, le dessinateur qui étudie les formes à donner à des pièces de construction, n'étant pas aidé par le langage usuel, peut mettre en oubli la qualité d'endurance; loin de l'aider, même, le langage peut l'induire en erreur en l'empêchant de songer par exemple que, parmi les barreaux

[1] Celui d'*endurance* est précisément le terme que l'auteur du présent Essai avait proposé, il y a quelques années, dans une Commission d'ingénieurs (Commission instituée au Ministère des Travaux Publics pour étudier l'unification des méthodes d'essai des matériaux de construction).

considérés plus haut (*fig.* 424), celui qui est renforcé est aussi de beaucoup celui dont la fragilité est la plus grande [1].

862. De cet exemple et de beaucoup d'autres analogues, on doit conclure que l'influence des mots sur nos idées est des plus considérables, et qu'un des meilleurs moyens d'agir rapidement sur l'esprit de ses contemporains, c'est d'introduire dans le langage courant des expressions calculées à cet effet.

863. Chaque science particulière comporte une terminologie spéciale : il est difficile que la science progresse, si sa terminologie est mauvaise et évoque continuellement des idées fausses. Mais, par contre, il est impossible que la terminologie devienne parfaite, tant que la science n'est pas fondée, et qu'on n'a même pas encore vu nettement quels sont les faits, choses ou objets fondamentaux auxquels il est indispensable d'attribuer des noms ; il est évident, en effet, qu'on ne peut pas inventer un langage logique, tant qu'on ne sait pas encore au juste de quoi l'on doit parler. Aussi arrive-t-il généralement qu'une science et son langage spécial naissent ensemble, et se développent à peu près parallèlement. Un des exemples les plus connus de ces faits est celui qui s'est produit à la fin du XVIII[e] siècle, lorsque la terminologie et la notation chimiques ont été créées dans le temps où la Chimie elle-même s'édifiait sur les ruines définitives de l'Alchimie.

864. Il suit de là que les harmonistes auraient un réel intérêt à rectifier et à compléter en plusieurs de ses points la terminologie dont ils font usage actuellement.

Sans prétendre indiquer ici en détail de quelle façon ils doivent exécuter ces remaniements, on se bornera, dans ce qui suit, à citer, pour fixer les idées, quelques-unes des inexactitudes ou des insuffisances du langage musical actuel (et aussi des définitions sur lesquelles il repose).

NOTES CONSTITUTIVES DES GAMMES.

865. Les gammes que l'on considère le plus fréquemment sont les gammes diatoniques, formées chacune de sept notes distinctes ; ces notes ont reçu la dénomination générique de ***degrés,*** et ce terme est extrêmement utile dans le langage musical. Mais on a aussi très fréquemment besoin de considérer d'autres séries de sons, notamment la série la plus rudimentaire de toutes, qui est l'échelle, et la série comprenant les ressources les plus complètes, qui est la gamme chromatique ; il serait donc commode de donner aussi des noms, tels que ceux d'*échelons* et de *grades,* aux notes constitutives de ces deux types de gammes. L'analogie entre les mots serait justifiée par l'analogie entre les faits, car les notes que l'on appellerait

échelons	*degrés*	*grades*

dans les séries de sons dénommées

échelles	*gammes diatoniques*	*gammes chromatiques*

sont disposées les unes par rapport aux autres comme les échelons d'une échelle, ou comme les degrés ou les grades d'un escalier ou d'une hiérarchie.

Chacun de ces trois mots peut sans inconvénients être employé dans deux sens un peu différents pour désigner, tantôt certains sons de la série, tantôt la distance séparant deux sons ; de même que l'on dit que la deuxième et la sixième marche sont deux des marches de l'escalier et sont distantes de quatre marches, de même on peut, sans aucun danger d'amphibologie, dire que le II[e] et le VI[e] degré sont deux des degrés de la gamme, et sont séparés par un intervalle de quatre degrés.

---

[1] Il est évident, en effet, que, si l'on s'en rapporte aux mots, on n'aura nulle tendance à admettre qu'en *renforçant* une pièce de construction, on puisse la rendre *plus fragile.*

UNITÉS DE MESURE DES INTERVALLES.

866. L'unité de mesure généralement employée dans le calcul des intervalles est le ton, concurremment avec le demi-ton.

A l'époque de la gamme de Pythagore, l'emploi de ces unités était assez naturel ; en effet, tous les tons avaient une valeur rigoureusement uniforme $\frac{9}{8}$, tous les demi-tons de même espèce possédaient aussi des valeurs uniformes, savoir $\frac{256}{243}$ pour le demi-ton diatonique, et $\frac{2187}{2048}$ pour le demi-ton chromatique ; ces deux demi-tons étant peu différents l'un de l'autre et formant un total rigoureusement égal au ton entier, l'emploi du ton et du demi-ton comme unités se présentait avec une grande apparence de logique.

867. Mais, dans notre gamme moderne, ces conceptions n'ont plus de raison d'être, car les valeurs du ton et du demi-ton y sont assez variables, et le demi-ton, malgré son nom, vaut parfois le tiers et parfois aussi les deux tiers d'un ton.

Le Tableau suivant présente un exemple des divers tons et demi-tons pouvant se rencontrer dans la gamme chromatique :

Notes	*do* – *ré*	*ré* – *mi*	*mi* – *fa*	*fa* – *fa♯*	*sol*	*la* – *si♭*	*si♭* – *si*
Tons	$\left(\frac{9}{8}\right)$ $[9^x,5]$	$\left(\frac{10}{9}\right)$ $[8^x,5]$					
Demi-tons diatoniques			$\left(\frac{16}{15}\right)$ $[5^x,2]$			$\left(\frac{27}{25}\right)$ $[6^x,2]$	
Demi-tons chromatiques				$\left(\frac{135}{128}\right)$ $[4^x,3]$			$\left(\frac{25}{24}\right)$ $[3^x,3]$

Dans ce Tableau, les nombres entre crochets expriment la grandeur des divers intervalles dans le système où le comma x est pris pour unité. Ces nombres montrent donc notamment que le demi-ton $\frac{25}{24}$ n'est que moitié du demi-ton $\frac{27}{25}$, et forme seulement le tiers du ton $\frac{9}{8}$.

La dénomination du demi-ton est donc souvent tout à fait fausse ; et cet intervalle est mal qualifié pour servir d'unité, puisque sa valeur varie du simple au double.

868. Il est vrai que, quand les musiciens comptent en demi-tons, ils entendent le plus souvent parler du demi-ton tempéré, ou douzième d'octave, lequel possède une valeur fixe, et est bien, par définition, la moitié du ton tempéré ou sixième d'octave ; mais le ton et le demi-ton tempérés, avec leurs valeurs fixes et irrationnelles [1], sont des intervalles de pure convention, absolument anti-musicaux, et que nous ne considérons qu'à titre de simple approximation, aux lieu et place des intervalles véritables indiqués dans le Tableau précédent. Or, l'emploi du mot *demi-ton*, substitué par abréviation à l'expression trop

(1) C'est-à-dire s'exprimant arithmétiquement au moyen de radicaux.

longue de *demi-ton tempéré*, a l'inconvénient de créer souvent une certaine confusion dans l'esprit des musiciens. Beaucoup d'entre eux, à la longue, arrivent à perdre de vue que, dans la musique vraie, le demi-ton n'a aucun rôle, que sa valeur est très variable, qu'elle est rarement la moitié d'un ton; que, dans la série des sons formant gamme, un ton comme *do ré* $= \frac{9}{8}$ et un demi-ton comme *mi fa* $= \frac{16}{15}$ ont tous deux, malgré leur différence de grandeur, des rôles fort semblables (le rôle de degrés), tandis que les intervalles tels que *mi♭ mi* et *mi fa*, bien que qualifiés tous deux de demi-tons, présentent une différence de rôle et de constitution tout à fait essentielle ([1]).

869. Pour éviter ces confusions, le plus sûr moyen, semble-t-il, est de renoncer au mot de *demi-ton*; si l'on entend parler de la *seconde mineure* ou de l'*accident*, l'emploi de ces derniers termes est parfaitement suffisant; si c'est au contraire l'unité tempérée que l'on a en vue, on peut faire usage du grade tempéré, ou *g. t.* ou *gété*, dont le nom, artificiel comme sa conception même, ne peut donner lieu à aucune confusion.

INTERVALLES, RAPPORTS, ÉCARTS.

870. Considérons deux notes situées à distance de quinte, *do* et *sol* par exemple. Pour exprimer le rapport de leurs fréquences ou leurs positions respectives, on dira indifféremment que leur intervalle vaut $\frac{3}{2}$, ou bien est égal à $\log \frac{3}{2}$.

Assurément, cette manière de parler est dépourvue d'ambiguïté, et il est facile de comprendre qu'en s'exprimant ainsi, on entend dire, dans le premier cas, que le rapport des N de *do* et de *sol* est égal à $\frac{3}{2}$, et, dans le second cas, que la différence des logarithmes des N est égale à $\log \frac{3}{2}$.

Il n'en est pas moins vrai que ces deux façons équivalentes d'exprimer le même fait reposent sur deux considérations distinctes, car on envisage dans le premier cas le *rapport* de deux grandeurs (c'est-à-dire le quotient d'une division) et, dans le second cas, l'*écart* de deux valeurs (c'est-à-dire le reste d'une soustraction).

871. Peut-être serait-il convenable d'admettre facultativement l'emploi de deux termes tels que *rapport* et *écart*, l'un et l'autre synonymes du terme *intervalle musical*, mais plus particulièrement spécialisés dans les deux acceptions qui viennent d'être indiquées; dès lors, pour exprimer la position relative des notes *do* et *sol*, on pourrait, ou bien ne pas spécifier, et dire comme aujourd'hui : « ces deux notes forment un *intervalle* de quinte valant $\frac{3}{2}$, ou valant $\log \frac{3}{2}$ », ou bien spécifier au contraire, et dire, soit : « ces deux notes sont en *rapport* de quinte valant $\frac{3}{2}$ », soit encore : « ces deux notes présentent un *écart* de quinte valant $\log \frac{3}{2}$ » ([2]). Cette possibilité de désigner de deux façons différentes les positions relatives de deux notes n'aurait pas seulement le mérite un peu théorique de satisfaire le puriste en permettant un langage plus correct; elle aurait aussi, comme on va le voir, certains avantages plus pratiques (nos **874** et **875**).

([1]) Les accidents, quelque grands qu'ils soient, ne contiennent jamais le facteur *z*; tandis que chaque seconde, quelle que soit sa valeur, contient toujours un facteur *z* et un seul; autrement dit, dans l'exemple cité, *mi* et *fa* sont deux degrés différents de la gamme diatonique, tandis que *mi♭* et *mi* ne sont que les deux formes d'un même degré.

([2]) Ce sont surtout les physiciens, comme on le sait, qui s'expriment ainsi. Les musiciens disent plutôt que la quinte vaut trois tons et un demi-ton, ou bien sept demi-tons, étant entendu qu'il s'agit ici du demi-ton tempéré, ou douzième d'octave, ou gété; mais c'est là une façon de parler tout à fait équivalente à celle des physiciens. En effet, dire que l'écart *do-sol* est de 7 demi-tons ou gétés revient à dire que cet écart vaut 7 dans le système particulier de logarithmes dont la base est $\sqrt[12]{2}$, soit $\frac{1}{12}$ d'octave, soit 1 gété (voir *Intervalles*, n° 431).

872. *Noms des rapports musicaux.* — Les rapports musicaux porteraient les mêmes noms que les intervalles correspondants; on dirait par conséquent : rapport d'unisson, de seconde, de tierce, etc. Toutefois, cette règle ne serait appliquée que jusqu'à l'octave ou à la neuvième; pour les très grands intervalles, pour celui par exemple qui sépare do_1 de la_2, on dirait simplement « sixte octaviée » au lieu de « treizième ».

Cette petite dérogation aux usages actuels serait assez commode pour les musiciens qui ne sont pas habitués à considérer les grands intervalles; en effet, il est évident que, de do_1 à la_2, il y a une sixte augmentée d'une octave; donc, celui qui parle trouve immédiatement l'expression de sixte octaviée, et celui à qui l'on parle en saisit intuitivement le sens; au contraire, avec l'expression de treizième, celui qui parle doit faire un premier calcul pour déterminer le numéro d'ordre à employer, et celui à qui l'on parle doit faire un second calcul, analogue mais inverse, pour comprendre quelle est la note désignée. Ces deux calculs égaux et contraires comportent des chances d'erreur et une perte de temps, en sorte que, pratiquement, l'expression de sixte octaviée, bien que nécessitant un plus grand nombre de syllabes, est plus courte à employer que celle de treizième. Elle est en outre plus claire.

La désignation des rapports correspondant à des intervalles supérieurs à deux octaves serait faite d'une façon analogue; ainsi le rapport de do_1 à la_3 serait dénommé « sixte bisoctaviée » au lieu de « vingtième ».

873. *Noms des écarts musicaux.* — Les écarts musicaux pourraient être désignés, soit par les noms actuellement en usage, soit simplement par leur valeur, celle-ci étant exprimée en degrés ou en grades ([1]), selon celle de ces unités dont on aurait intérêt à faire usage; par exemple, pour l'intervalle de tierce, on dirait, selon le cas : écart de tierce, ou écart de II degrés, ou écart de 3 ou de 4 grades ([2]).

874. La considération des écarts musicaux est commode pour fournir simplement la formule des accords et de leurs renversements; ainsi, puisque les accords de septième sont formés par une superposition de trois tierces et puisque la tierce est un écart de II degrés, il s'ensuit que tout accord de septième peut être représenté (en degrés) par la *formule en écarts conjoints :*

II II II

Si à cet accord on adjoint l'octave de sa base, cette cinquième note fera avec la quatrième l'écart I, puisque le total des quatre écarts élémentaires doit être égal à VII, nombre des degrés de l'octave; il en résulte que les divers états (directs ou renversés) de l'accord de septième correspondent aux quatre formules ([3]) :

II II II; II II I; II I II; I II II.

Si l'on veut établir plus spécialement la formule d'un certain accord de septième, par exemple de l'accord de septième de dominante (ou de ses gétophones), il suffit d'exprimer les écarts, non plus en degrés, mais en grades. Dans ces conditions, l'accord de septième de dominante et ses renversements ont respectivement pour formules ([4]) :

4 3 3, 3 3 2, 3 2 4, 2 4 3.

(1) Ou encore en getés (grades tempérés) si l'on raisonne en musique tempérée.

(2) Comme notations abrégées, on pourrait employer, savoir : en degrés, E_0, E_I, E_{II}, E_{III}, ... etc., et, en grades, $\mathcal{E}_0$, $\mathcal{E}_1$, $\mathcal{E}_2$, $\mathcal{E}_3$, ... etc.

(3) Ces quatre formules se trouvent facilement de bien des façons, notamment en considérant la formule (en degrés) de l'accord illimité qui est évidemment la suivante :

.... II II II I II II II I II II II ....

et dont les formules d'accords limités se déduisent immédiatement.

(4) La formule (en grades) de l'accord de septième de dominante illimité est évidemment

.... 4 3 3 2 4 3 3 2 4 3 3 2 ....

875. *Intervalles complémentaires à l'octave.* — Les noms habituels des intervalles évoquent chacun un certain chiffre ; ainsi les intervalles d'unisson (Ion), de seconde (IIde), de tierce (IIIce), de quarte (IVte), ... etc., évoquent respectivement les chiffres 1, 2, 3, 4, ... etc.

On sait que les chiffres évoqués par deux intervalles complémentaires à l'octave (c'est-à-dire par un intervalle et son renversement) forment toujours un total égal à 9 (¹). Cette loi repose sur des raisons presque évidentes, que l'on ne mentionnerait pas ici si elles ne fournissaient l'occasion de préciser la différence entre la façon dont s'établissent les noms habituels des intervalles musicaux et leurs dénominations en écarts.

Considérons par exemple les notes *si* et *mi* : si l'on attribuait le n° I au degré *si* et si l'on numérotait tous les autres à la suite, le degré *mi* recevrait le n° IV ; on dira donc que l'intervalle *si mi* est de quarte, et que l'écart *si mi* est de III degrés ; ces deux dénominations rappellent, savoir : *intervalle de quarte,* que *mi* a le n° IV quand *si* a le n° I ; et *écart de III degrés,* que la différence des numéros d'ordre est de III, c'est-à-dire que, pour passer de *si* à *mi*, il faut trois fois de suite franchir un degré. Il suit de là que le chiffre évoqué par le nom de l'intervalle musical est toujours supérieur d'une unité au chiffre caractérisant l'écart (en degrés).

Considérons maintenant plusieurs intervalles musicaux complémentaires à l'octave, c'est-à-dire tels qu'en les ajoutant les uns aux autres on arrive à couvrir l'étendue d'une octave. Si ces intervalles sont exprimés sous forme d'écarts en degrés, il est évident que le total des écarts sera égal à 7, qui est le nombre de degrés embrassés par l'étendue d'octave ; ainsi, une quinte (écart de quatre degrés) et une quarte (écart de trois degrés) embrasseront ensemble une octave (écart de sept degrés) et le total des écarts 4 et 3 sera égal à 7.
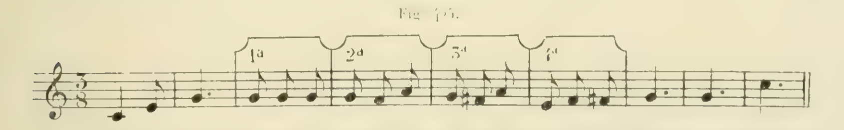
Si maintenant on considère, non plus les écarts en degrés (4 et 3), mais bien les chiffres évoqués par les noms habituels des intervalles de quinte et de quarte (5 et 4), comme chaque chiffre évoqué excède d'une unité l'écart correspondant, le total des deux chiffres évoqués excédera de deux unités le total des écarts correspondants, et sera par suite de $7 + 2$, soit 9.

On établirait de même que, d'une façon générale, le total des chiffres évoqués par un nombre quelconque d'intervalles dont l'ensemble couvre une octave est égal au nombre 7 augmenté de 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, suivant que les intervalles considérés sont respectivement au nombre de 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7 : ainsi, 7 secondes embrassent une octave (7 degrés) et leurs noms évoquent $7 \times 2 = 14$, soit 7 augmenté de 7.

INTERVALLES NATURELS OU ALTÉRÉS.

876. La plupart des notes peuvent être réputées naturelles ou altérées, selon le point de vue auquel on se place. Considérons, en effet, l'exemple suivant qui admet quatre versions puisque sa troisième mesure peut être jouée de quatre façons différentes :

Fig. 456.



(¹) Ainsi, la quarte et la quinte évoquent les chiffres 4 et 5 dont le total est 9 ; de même, la tierce et la sixte évoquent 3 et 6, total 9, etc.

Certains ouvrages signalent ce fait à titre de remarque curieuse bien digne de frapper l'esprit du lecteur, mais sans en expliquer la cause, et en paraissant presque considérer cette loi comme purement empirique.

Au surplus, la loi se modifie quand le nombre des intervalles dont l'ensemble couvre une octave devient supérieur à deux ; pour le cas de trois intervalles, par exemple, le total des chiffres évoqués n'est plus 9, mais 10 ; ainsi la seconde, la tierce et la quinte, dont l'ensemble forme une octave, évoquent respectivement les chiffres 2, 3 et 5, dont le total est 10.

En style unitaire ou binaire, la première version est dépourvue de toute altération, car elle contient exclusivement les notes de l'échelle *do*; la seconde, la troisième et la quatrième version, au contraire, ne sont plus exclusivement naturelles, puisque les notes *fa*, *fa*♯ et *la* servant d'ornement au *sol* ou formant liaison entre *mi* et *sol* sont étrangères à la gamme employée et y constituent des altérations.

En style ternaire, la deuxième version doit, elle aussi, être réputée naturelle, car elle ne contient que des notes existant en gamme ternaire; mais, dans les deux dernières versions, le *fa*♯ sonne comme une altération du style adopté.

En style ternaire sécaltéré, où le IVe degré de la gamme de *do* est *fa*♯ et non plus *fa*, c'est au contraire la seconde version qui doit être tenue pour altérée, tandis que la troisième est naturelle comme étant absolument conforme à la gamme employée; dans ce style, la quatrième version est également altérée, mais elle l'est par la présence de *fa* et non par celle de *fa*♯.

Enfin, la quatrième version elle-même peut, dans certains styles, être tenue pour naturelle. Nous avons vu, en effet, que, dans ce que l'on appelait autrefois le *genre chromatique*, on considérait des gammes dans lesquelles un même degré pouvait figurer sous deux formes différentes, telles que *fa* et *fa*♯ : il est évident que, dans un style utilisant une gamme de ce genre, la coexistence de *fa* et de *fa*♯ (version 4) ne comporte pas une altération du style adopté.

877. Puisqu'une même note peut être réputée naturelle ou altérée selon le style dans lequel on l'emploie, il est nécessaire d'établir une démarcation conventionnelle entre ce qui sera dit *naturel* et ce qui sera tenu pour *altéré*.

878. La convention la plus plausible consiste très certainement à considérer comme *altéré* ce qui ne se rencontre que dans les tonalités les plus complexes, et à dénommer *naturel* ce qui appartient aux gammes les plus simples et les plus fréquemment employées. Celles-ci forment la catégorie des gammes ternaires, et c'est pourquoi on a attribué plus haut à ces gammes la qualification de *naturelles*, en réservant la qualification d'*altérées* à celles qui dérivent des premières au moyen de transformations plus ou moins profondes (altérations) ([1]).

879. Cette convention, encore que très plausible, n'en heurtera pas moins quelquefois les idées du lecteur, au moins au premier abord, et tant qu'il ne se sera pas soustrait à la puissante influence des mots; voici pourquoi :

Pour désigner tous les sons de la musique, on a donné à sept notes les noms de *do*, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*, et l'on a inventé en outre des accidents modificateurs ou signes d'altération ♯, ♭, x, ..., etc. Les notes simples, telles que *do*, sont dites *naturelles*, et les notes composées, telles que *do*♯, sont dites *altérées* ou *accidentées* ([2]).

Sous l'influence de ces expressions, nous sommes enclins à admettre qu'une tonalité naturelle doit être celle qui s'exprime (ou qui, par transposition, pourrait s'exprimer) en employant exclusivement les notes naturelles, et qu'une tonalité altérée se reconnaît à ce critérium qu'elle comporte inévitablement l'emploi de signes d'altération.

880. Comparons cette seconde convention à celle qui a été proposée plus haut (n° 878). A première vue, la seconde convention peut paraître extrêmement plausible; cependant un court examen permettra au lecteur de reconnaître : 1° qu'elle doit être rejetée comme

---

([1]) Voir notamment, 8e Partie, *Gammes diverses*, le Tableau du n° 535.

([2]) Ayant recours à une comparaison un peu triviale mais fort claire, nous ferons observer que, pour différencier *do* de *do*♯, il faudrait l'appeler *do nature* plutôt que *do naturel*, de même que les restaurateurs, pour différencier le beefsteak servi seul du beefsteak servi avec des pommes de terre ou tout autre légume, écrivent sur la carte des plats *beefsteak nature* (et non *naturel*), *beefsteak aux pommes*, etc. Le *do nature* serait celui qui n'est composé avec rien, tandis que les autres *do* sont composés avec un ou plusieurs ♯ ou ♭ ou x ou ... etc.

conduisant à des conséquences inacceptables; 2° qu'elle lui a été suggérée par les mots de notre langage musical. Etablissons successivement ces deux points.

881. La convention précédente ne peut sembler plausible que dans le mode majeur; dans le mode mineur, en effet, on est continuellement conduit à hausser d'un grade (demi-ton) le VII[e] et parfois le VI[e] degré; dès lors, il serait presque impossible de trouver une tonalité mineure naturelle. Si le lecteur n'est pas frappé par la contradiction qui vient d'être signalée, parce que, l'ayant continuellement rencontrée, il a fini par s'y accoutumer, il pourra facilement trouver des contradictions nouvelles plus probantes en considérant les autres gammes appelées plus haut *palétypes* (*Gammes diverses*, n[os] 546 et suiv.), notamment la gamme mitype et la gamme fatype; ces gammes s'exprimant exclusivement à l'aide des sept notes dites *naturelles*, la musique qu'elles permettent d'écrire devrait être naturelle; or il n'en est rien; pour s'en assurer, il suffit de considérer un air moderne écrit en *mi* mineur ou en *fa* majeur, et de le jouer en ayant soin de n'exécuter aucun des accidents indiqués : la tonalité ainsi réalisée nous donnera sûrement la sensation d'une altération indiscutable, et cependant elle sera exclusivement exprimée à l'aide de notes dites *naturelles*.

882. Il est facile maintenant de reconnaître que la convention précédente nous a été suggérée par les expressions mêmes de *notes naturelles* et *notes altérées* au moyen desquelles nous avons coutume de désigner respectivement les notes telles que *do*, *ré*, etc., ou telles que *do*♯, *ré*♭, etc. Cette convention ne se serait pas présentée à notre esprit si, au lieu des deux expressions précédentes, notre langage eût comporté les dénominations équivalentes de *notes simples* et *notes composées*, ou encore *notes primitives* et *notes dérivées*, ou tout autre couple de dénominations que le lecteur pourra imaginer, à condition qu'elles n'évoquent aucune idée de *naturel* ou d'*altération*.

883. Si, renonçant à la convention qui vient d'être critiquée, on adopte celle qui avait été proposée antérieurement (n° 878), on se trouvera conduit à appeler *naturels* tous les intervalles existant dans les gammes naturelles et à ne tenir pour *altérés* que les intervalles se rencontrant exclusivement dans les gammes altérées.

884. Reportons-nous au Tableau donné plus haut (*Intervalles*, second Tableau du n° 401) pour montrer les différentes valeurs que peut présenter un même intervalle dans les gammes ternaires naturelles : nous voyons que, selon le cas, ces valeurs sont au nombre de deux ou de trois [1]. Pour les distinguer entre elles, il suffit d'appliquer systématiquement les qualificatifs de *majeur* et de *mineur* aux deux valeurs extrêmes, et celui de *médiane* à la valeur intermédiaire, lorsqu'elle existe; on peut aussi obtenir des dénominations abrégées en remplaçant les trois adjectifs

majeure *médiane* *mineure*

par les trois préfixes

a *e* *i*

constitués par des voyelles rappelant les trois adjectifs correspondants. Dans ces conditions, les noms des intervalles seraient conformes à ce qu'indique le Tableau suivant :

[1] Ces valeurs seraient notablement plus nombreuses s'il s'agissait des valeurs exactes (voir *Intervalles*, Tableau du n° 404); mais il n'est question ici que des valeurs approximatives exprimées en grades ou en getes.

Valeurs en grades.	Exemples en *do.*	Exemples en *la.*	Dénominations en usage.	Désignations proposées — Noms.	Désignations proposées — Abréviations.	Désignations proposées — Notations.
1	*la si♭*	*fa♯ sol*	seconde mineure	seconde mineure	iseconde	II_i
2	*la si*	*fa sol*	seconde majeure	seconde médiane	éseconde	II_e
3	*la♭ si*	*fa sol♯*	seconde augmentée	seconde majeure	aseconde	II_a
3	*fa la♭*	*mi sol*	tierce mineure	tierce mineure	itierce	III_i
4	*fa la*	*mi sol♯*	tierce majeure	tierce majeure	atierce	III_a
4	*mi la♭*	*sol♯ do*	quarte diminuée	quarte mineure	iquarte	IV_i
5	*mi la*	*sol do*	quarte juste	quarte médiane	équarte	IV_e
6	*mi♭ la*	*sol do♯*	quarte augmentée *	quarte majeure	aquarte	IV_a
6	*la mi♭*	*do♯ sol*	quinte diminuée **	quinte mineure	iquinte	V_i
7	*la mi*	*do sol*	quinte juste	quinte médiane	équinte	V_e
8	*la♭ mi*	*do sol♯*	quinte augmentée	quinte majeure	aquinte	V_a
8	*la fa*	*sol♯ mi*	sixte mineure	sixte mineure	isixte	VI_i
9	*la♭ fa*	*sol mi*	sixte majeure	sixte majeure	asixte	VI_a
9	*si la♭*	*sol♯ fa*	septième diminuée	septième mineure	iseptième	VII_i
10	*si la*	*sol fa*	septième mineure	septième médiane	éseptième	VII_e
11	*si♭ la*	*sol fa♯*	septième majeure	septième majeure	aseptième	VII_a

* ou fausse quarte.
** ou fausse quinte.

885. Comparons entre eux les noms actuellement en usage et ceux qui viennent d'être proposés. Les expressions telles que celles de quarte juste ou fausse et de quarte augmentée ou diminuée dont nous nous servons aujourd'hui ne sont pas tout à fait correctes, car, à proprement parler, tous les intervalles dont il s'agit sont justes; aucun d'eux n'est ni faux, ni diminué, ni augmenté, puisque chacun est tel que le fournissent les gammes naturelles, sans altération d'aucune sorte.

La terminologie actuelle présente donc une certaine impropriété ([1]); mais c'est là son moindre défaut; son véritable inconvénient est d'exposer à des confusions continuelles, parce qu'elle englobe sous le même nom des intervalles naturels et des intervalles altérés, qui peuvent se ressembler en ce qui concerne leur grandeur matérielle, mais qui n'en ont pas moins des significations tonales très différentes: telles seront, par exemple (ton de *do*), les tierces suivantes : d'une part, la tierce mineure *fa la♭*, valant trois grades et se présentant naturellement dans la tonalité ternaire, et, d'autre part, la tierce majeure diminuée *fa♯ la*, valant aussi trois grades, mais ne pouvant se rencontrer que dans les gammes altérées.

886. En ce qui concerne les intervalles altérés, la façon logique de les dénommer découle avec évidence de ce que l'on vient de dire. On a vu que, des gammes naturelles fondées sur la tonique *do*, on passe aux gammes primaltérées en bémolisant *ré*, aux gammes sécaltérées en diésant *fa*, et aux gammes bisaltérées en pratiquant à la fois les deux altérations précitées (voir *Gammes diverses*, Tableau du n° 535).

En conséquence, les intervalles ayant pour base le degré II ou pour sommet le degré IV seront augmentés quand on passera d'une gamme naturelle à une gamme où le degré

([1]) La terminologie proposée évite évidemment cet inconvénient.

On remarquera à ce propos que l'emploi simultané des deux terminologies comparées pourrait donner lieu, dans le cas des intervalles de seconde et de septième, à une petite difficulté spéciale qu'il est facile d'éviter. La dénomination de *seconde majeure* représente en effet la seconde de 2 grades dans la terminologie actuelle, et la seconde de 3 grades dans la terminologie proposée; cette dénomination pourrait donc donner lieu à malentendus entre musiciens employant concurremment les deux terminologies. Mais, dans les cas particuliers où des malentendus de ce genre paraîtraient à craindre, il serait facile de les éviter en employant, non plus les dénominations nouvelles elles-mêmes, mais leurs abréviations dont l'usage ne peut évidemment donner lieu à aucune confusion.

dont il s'agit a subi une altération; quant à la tierce formée par les degrés II et IV, laquelle participe des deux caractères précédents, elle sera bisaugmentée dans les gammes bisaltérées. De même, les intervalles ayant le degré II pour sommet ou le degré IV pour base seront diminués dans certaines gammes, tandis que la sixte formée par les degrés IV et II sera bidiminuée dans les gammes bisaltérées. Exemples (ton de *do*) :

En gamme sécaltérée, la tierce majeure *fa la* devient la tierce majeure diminuée *fa*♯ *la*, à peu près de même grandeur que la tierce mineure naturelle *fa la*♭, mais ayant un caractère tonal bien différent.

En gamme bisaltérée, la sixte majeure *fa ré* devient la sixte majeure bidiminuée *fa*♯ *ré*♭, à peu près égale à la quinte *do sol*, mais produisant un effet d'harmonie absolument dissemblable.

En gamme primaltérée, la tierce mineure *ré fa* devient la tierce mineure augmentée *ré*♭ *fa*; en gamme bisaltérée, ce même intervalle devient la tierce mineure bisaugmentée *ré*♭ *fa*♯; ces deux intervalles sont respectivement égaux, savoir *ré*♭ *fa* à *do mi* (exactement) et *ré*♭ *fa*♯ à *do fa* (approximativement); mais, de même que précédemment, malgré la similitude de leurs valeurs matérielles, les intervalles naturels et les intervalles altérés ont des significations musicales toutes différentes.

ACCORDS.

887. On a déjà critiqué plus haut (4ᵉ Partie, *Dissonance*) la théorie actuelle des accords; on ne reviendra donc ici que sommairement sur cette question.

D'après les idées les plus répandues, tout accord serait engendré par des tierces, en nombre plus ou moins grand, s'agrégeant successivement les unes aux autres, et, par suite, les notes constituant un accord devraient toujours être, soit échelonnées par tierces (comme pour l'accord *do mi sol*), soit susceptibles d'être échelonnées à cet intervalle (comme pour l'accord *sol mi do*).

Les accords seraient consonants ou dissonants suivant que le nombre des tierces constitutives serait égal ou supérieur à deux.

Enfin, les accords altérés seraient ceux dont la tierce est majeure et dont la quinte n'est pas « juste ».

888. Nous avons vu que ces définitions s'accordent mal avec les faits; pour les faire cadrer avec la réalité, il faut avoir soin de les corriger à l'aide d'un certain nombre d'exceptions choisies dans ce but précis, et aussi complètement dépourvues de toute démonstration rationnelle que la règle principale elle-même.

Ainsi, la combinaison *fa sol si* ne devrait pas être réputée accord, puisqu'elle est formée d'une seconde et d'une tierce conjointes : or elle nous procure bien plus la sensation « accord » que la combinaison *do mi sol*♯, formée de tierces. Cette dernière devrait même être réputée consonante, puisque les tierces constitutives sont au nombre de deux seulement; or il est évident qu'au point de vue de la consonance, la combinaison *do mi sol*♯ ne saurait être rangée dans la même catégorie que l'accord parfait *do mi sol*. Enfin, la définition de l'accord altéré conduit à des conséquences inacceptables; ainsi, l'accord *fa*♯ *la*♭ *do mi*♭ est indiscutablement altéré, puisque ses notes constitutives ne peuvent se rencontrer réunies dans aucune de nos gammes naturelles; néanmoins il n'est pas conforme à la définition précédente; au contraire, l'accord *do mi sol*♯ *si* est conforme à cette définition, et cependant il n'y a pas lieu de le qualifier d'altéré, puisqu'on le trouve tel quel dans une gamme naturelle (*la* mineur).

889. Il est d'ailleurs impossible d'établir de bonnes définitions si on les fonde uniquement sur la considération des valeurs matérielles des intervalles séparant les notes constitutives de l'accord, car ce qu'il faut définir est indépendant de ces valeurs; ainsi, l'ensemble harmonique que l'on réalise en frappant simultanément les touches *mi*, *sol*, *si*

d'un piano peut, selon le cas, procurer une sensation de consonance, ou de dissonance, ou d'altération (voir *Dissonance*, n° 177).

890. Les difficultés que rencontrent les harmonistes résultent donc de ce qu'ils se bornent à envisager l'apparence extérieure des choses; si l'on s'en réfère à leur nature intime, il est aisé de trouver des définitions formant un système à la fois cohérent et conforme aux idées que les musiciens et les artistes se font intuitivement des choses. Celles qui ont été proposées plus haut pourraient se résumer ainsi :

L'accord est l'émission simultanée de plusieurs notes distinctes [1]; il est *consonant* ou *dissonant* suivant que ses notes appartiennent à une seule échelle ou à plusieurs; l'accord dissonant est dit *naturel* ou *altéré* [2] suivant qu'il existe dans les gammes naturelles ou qu'il se rencontre seulement en totanité altérée (ou chromatique).

ABRÉVIATIONS.

891. Nous avons vu que les gammes de l'espèce la plus employée (gammes ternaires naturelles) étaient formées de trois échelles que nous avons dénommées *tonique, dominante, dominée* (T, D et Δ) d'après leurs rôles et leurs situations respectives.

Chaque échelle constitutive pouvant affecter l'un ou l'autre mode, il s'ensuit que les combinaisons distinctes formées par ces trois échelles T, D et Δ sont au nombre de huit. On n'a donc pu échapper à la nécessité de donner des noms à ces huit variantes, car le langage eût été presque impossible si, pour désigner par exemple la *gamme alternante*, il avait fallu employer une périphrase telle que « gamme dont les échelles extrêmes sont de mode contraire à celui de l'échelle tonique ».

892. Mais les trois échelles constitutives ne sont pas les seules qui se présentent lorsqu'on analyse une harmonie; on y rencontre aussi continuellement les échelles liées à l'échelle tonique par les parentés les plus proches, homotonie, voisinage, connexion, équiarmure : une nécessité toute semblable à la précédente a donc conduit à donner des noms à ces échelles, et c'est ainsi qu'on a été amené à considérer l'échelle homotonique, les échelles voisines (la survoisine et la sousvoisine), les échelles connexes (la relative et la corrélative), et enfin l'échelle équipseudique.

893. Il est évident que la création de ces mots nouveaux a l'inconvénient de compliquer le langage et de charger davantage la mémoire du musicien; toutefois, le langage est plutôt complété que compliqué, et la surcharge imposée à la mémoire est un peu modérée par cette circonstance que la plupart des mots nouveaux ont une origine assez mnémonique. Quoi qu'il en soit, l'inconvénient résultant de l'adoption de mots nouveaux est inévitable si l'on se résout à envisager un certain nombre de faits que les harmonistes ont coutume de passer sous silence, car, sans l'emploi de termes nouveaux, le langage serait continuellement alourdi par des périphrases de longueur inadmissible.

894. Mais, si les mots proposés simplifient le discours, ils sont susceptibles d'être eux-mêmes simplifiés lorsqu'il s'agit de notations telles que celles dont on peut faire usage pour écrire abréviativement sur une partition l'analyse des harmonies qu'elle renferme. Dans ce cas, le mot qui remplaçait toute une périphrase sera représenté lui-même par

---

(1) Quant à la valeur esthétique de l'accord, elle est plus ou moins grande, selon que ses notes constitutives *s'accordent* plus ou moins bien entre elles au point où on les fait entendre concurremment ; mais c'est là une question tout à fait indépendante des définitions dont il s'agit ici.

(2) Cette définition de l'accord altéré ne diffère que par la forme de celle qui a été proposée plus haut (*Dissonance*, n° 178).

une lettre unique, qui sera souvent sa propre initiale. Voici, à titre d'exemple, quelques-unes des abréviations qu'il est souvent commode d'employer :

Modes	α.	majeur
	ι.	mineur
Genres	ν.	normal
	ο.	orné
	α.	alternant
	ψ.	pseudique
Échelles constitutives	T,	tonique
	D,	dominante
	Δ,	dominée
Échelles alliées	H,	homotonique
	R,	relative
	C,	corrélative
	E,	équipseudique

etc., etc.

895. *Nota*. — Le grec et le latin étant d'un usage universel, le lecteur, quelle que soit sa langue maternelle, retient toujours avec une facilité particulière la signification des termes techniques tirés des deux langues mortes précitées. C'est pourquoi l'on s'est astreint, dans le choix des dénominations nouvelles introduites au cours de cet Essai, à n'adopter que des mots dérivant directement du grec ou du latin.

HAUTEUR NORMALE DES NOTES.

896. Par décret en date du 16 février 1859, la hauteur du *la* normal (s'inscrivant en clef de sol dans le second interligne de la portée) a été fixée en France à la valeur de 435 vibrations par seconde.

On est souvent disposé à admettre que, depuis l'adoption de ce *la* officiel, l'intonation normale de toutes les autres notes s'est trouvée définie et fixée par surcroît. Or il n'en est rien (¹), ainsi qu'on peut le reconnaître au moyen d'une vérification bien simple :

897. Puisque la note *la* fait 435 vibrations par seconde, *do* qui est sa tierce mineure $\left(\frac{6}{5}\right)$ devra faire dans le même temps $435 \times \frac{6}{5} = 522$ vibrations; exprimons ce fait par la formule abrégée :

$$do = \frac{6}{5}\, la.$$

Dans la gamme de *do*, le second degré *ré* est à une seconde $\left(\frac{9}{8}\right)$ au-dessus de la tonique; on a donc :

$$ré = \frac{9}{8}\, do = \frac{9}{8} \times \frac{6}{5}\, la = \frac{27}{20}\, la.$$

Mais, d'autre part, la note *ré* est aussi le quatrième degré de la gamme de *la*; elle est donc à une quarte $\left(\frac{4}{3}\right)$ au-dessus de *la*, en sorte que :

$$ré = \frac{4}{3}\, la.$$

(¹) L'adoption d'un diapason officiel fixe seulement l'intonation des notes de la gamme lorsqu'il est spécifié que le *la* normal y joue le rôle de tel ou tel degré déterminé; dans ce cas, en effet, les rapports de toutes les autres notes de la gamme au *la* normal sont fixés sans ambiguïté (voir *Consonance*, n° 11).

Cette intonation est d'un comma $\left(\frac{81}{80}\right)$ plus basse que la précédente, et elle a une origine tout aussi légitime.

Il est donc nécessaire d'adopter une convention fixant ce que l'on doit entendre par le *ré* normal.

898. Il ne faudrait pas croire que les difficultés de ce genre sont spéciales à la note *ré* et que les différences d'intonation sont toujours de l'ordre de petitesse du comma $\left(\frac{81}{80}\right)$. En réalité, lorsqu'on module, rien ne limite la grandeur des écarts possibles et, quelque paradoxal que cela puisse paraître, on peut toujours concevoir une série de modulations permettant d'aborder une note quelconque avec une intonation quelconque, notamment avec celle du *la* normal; par exemple, on peut combiner une mélodie dans laquelle, partant du *la* normal de 435 vibrations par seconde, on arrivera à un *si*, ou même à un *do*, etc., devant régulièrement être émis avec une intonation sensiblement identique à celle de 435 vibrations par seconde [1].

La nécessité d'adopter pour chaque note une intonation normale apparaîtra plus clairement dans la 10e Partie, *Tempérament;* on indiquera en même temps plus loin certaines considérations dont il est utile de tenir compte en choisissant les intonations normales des notes.

---

[1] Voir *Résumé*, renvoi du n° 1020.

DIXIÈME PARTIE.

TEMPÉRAMENT.

AVERTISSEMENT.

899. Les instruments à sons fixes ne peuvent, comme on va le dire, être construits de façon à fournir exactement tous les intervalles musicaux qui se rencontrent en gamme juste; on est donc conduit par des nécessités pratiques à remplacer les intervalles justes, très nombreux, par des intervalles approximatifs, moins nombreux : le problème du tempérament consiste à choisir ces valeurs approximatives de telle sorte que chacune d'elles diffère peu des diverses valeurs justes qu'elle doit représenter, et entre lesquelles elle doit constituer une sorte de moyenne ou de *tempérament;* l'ensemble de ces valeurs approximatives forme une *gamme tempérée*.

Le problème du tempérament n'a peut être pas toujours été étudié avec le soin que mériterait son intérêt pratique; cela tient sans doute à ce que l'examen de cette question par les procédés habituels comporte des calculs longs et fastidieux, de nature à rebuter rapidement le chercheur.

Dans ce qui suit, on remplacera tout calcul par des constructions graphiques, et le lecteur n'aura qu'à jeter les yeux sur certaines figures ou lignes graduées, pour comparer et mettre en balance les avantages et les inconvénients des diverses solutions que le problème du tempérament peut recevoir.

La présente Partie est divisée en trois Chapitres : le premier (*Théorie du tempérament*) contient l'étude théorique de la question; le second (*Réalisation du tempérament*) montre comment on peut passer sans difficulté de la théorie à la pratique; enfin le troisième (*Remarques générales*) indique les principales conséquences qu'entraînerait l'adoption d'une gamme tempérée plus précise que celle dont on se contente actuellement.

CHAPITRE I.

THÉORIE DU TEMPÉRAMENT.

ARTICLE. I — Solutions limites.

900. La formule de la gamme chromatique est, comme on l'a vu plus haut, conforme à ce qu'indique l'exemple suivant :

do	*ré*♭	*ré*	*mi*♭	*mi*	*fa*	*fa*♯	*sol*	*la*♭	*la*	*si*♭	*si*	*do*
$\frac{1}{1}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{45}{32}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{2}{1}$

Quant aux intervalles pouvant se présenter dans une octave, ils sont au nombre de trente-six, dont vingt-huit existant dans les gammes diatoniques naturelles, et huit spéciaux aux gammes diatoniques altérées (ou à la gamme chromatique).

Toutes ces valeurs d'intervalles sont récapitulées dans le Tableau I, donné ci-après, dont les diverses colonnes contiennent les renseignements suivants :

Col. (a) : Noms des intervalles [1].

Col. (b) : Expressions des intervalles sous forme de fractions.

Col. (c) : Formules des intervalles en unités $z.u.x$.

Col. (d) : Valeurs numériques des intervalles (approximativement), le comma x étant pris pour unité. Il est évident que ces nombres indiquent aussi, en millimètres, par exemple, les longueurs représentatives des intervalles à l'échelle de 1^{mm} par comma, soit $55^{mm},8$ par octave.

Col. (e) : Valeurs précédentes quadruplées; elles représentent donc les divers intervalles à l'échelle de 4^{mm} par comma, ou bien $223^{mm},20$ par octave (valeurs approximatives).

Col. (f) : Cette colonne donne les mêmes renseignements que les précédentes, mais pour l'échelle de 53 par octave.

Col. (g) : Cette colonne ne diffère de la précédente qu'en ce que ses nombres ont été arrondis de façon à ne présenter que des valeurs entières.

Col. (h) : Cette graduation représente, à l'échelle de 4^{mm} par comma x ou $223^{mm},20$ par octave, les trente-six intervalles de la gamme chromatique juste; les douze d'entre eux qui peuvent se rencontrer entre la tonique et les degrés sont distingués des autres par la plus grande longueur de leurs traits.

Col. (i) : Cette graduation représente, à la même échelle que la précédente, les douze intervalles de la gamme chromatique tempérée actuellement en usage.

Ce Tableau permet de comparer facilement la gamme juste à la gamme tempérée, et de reconnaître combien celle-ci s'écarte parfois des sons auxquels on la substitue : ainsi, le gété représente, tantôt l'accident $\frac{25}{24}$, tantôt la seconde $\frac{27}{25}$; or, de ces deux valeurs que notre gamme tempérée confond, la seconde est à peu près double de la première.

(1) Deux de ces intervalles dénommés *tierce majeure augmentée* et *sixte mineure diminuée* doivent souvent être considérés, le premier comme une tierce mineure bisaugmentée, et le second comme une sixte majeure bidiminuée.

Tableau I.

(a)			(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
Unisson	naturel		$\frac{1}{1}$	1	0	0	0	0		
	augmenté	petit	$\frac{25}{24}$	u	3.29	13.16	3.1	3		
		grand	$\frac{135}{128}$	ux	4.29	17.16	4.1	4		
Seconde	mineure	petite	$\frac{16}{15}$	z	5.20	20.80	4.9	5		
		grande	$\frac{27}{25}$	zx	6.20	24.80	5.9	6		
	médiane	petite	$\frac{10}{9}$	zu	8.48	33.92	8.1	8		
		grande	$\frac{9}{8}$	zux	9.48	37.92	9	9		
	[tierce min. dim.]		$\frac{256}{225}$	z^2	10.39	41.56	9.9	10		
	majeure		$\frac{75}{64}$	zu^2x	12.77	51.08	12.1	12		
Tierce	mineure	petite	$\frac{32}{27}$	z^2u	13.68	54.72	13.	13		
		grande	$\frac{6}{5}$	z^2ux	14.68	58.72	13.9	14		
	majeure		$\frac{5}{4}$	z^2u^2x	17.96	71.84	17.1	17		
Quarte	mineure		$\frac{32}{25}$	z^3ux	19.88	79.52	18.9	19		
	[tierce maj. augm.]		$\frac{675}{512}$	$z^2u^3x^2$	22.25	89.00	21.1	21		
	médiane	petite	$\frac{4}{3}$	z^3u^2x	23.16	92.64	22	22		
		grande	$\frac{27}{20}$	$z^3u^2x^2$	24.16	96.64	23	23		
	majeure	petite	$\frac{25}{18}$	z^3u^3x	26.44	105.76	25.1	25		
		grande	$\frac{45}{32}$	$z^3u^3x^2$	27.44	109.76	26.1	26		
Quinte	mineure	petite	$\frac{64}{45}$	z^4u^2x	28.36	113.44	26.9	27		
		grande	$\frac{36}{25}$	$z^4u^2x^2$	29.36	117.44	27.9	28		
	médiane	petite	$\frac{40}{27}$	z^4u^3x	31.64	126.56	30	30		
		grande	$\frac{3}{2}$	$z^4u^3x^2$	32.64	130.56	31	31		
	[Sixte min. dim.]		$\frac{1024}{675}$	z^5u^2x	33.55	134.20	31.9	32		
	majeure		$\frac{25}{16}$	$z^4u^4x^2$	35.92	143.68	34.1	34		
Sixte	mineure		$\frac{8}{5}$	$z^5u^3x^2$	37.84	151.36	35.9	36		
	majeure	petite	$\frac{5}{3}$	$z^5u^4x^2$	41.12	164.48	39.1	39		
		grande	$\frac{27}{16}$	$z^5u^4x^3$	42.12	168.48	40	40		
Septième	mineure		$\frac{128}{75}$	$z^6u^3x^2$	43.03	172.12	40.9	41		
	[Sixte maj. augm.]		$\frac{225}{128}$	$z^5u^5x^3$	45.41	181.64	43.1	43		
	médiane	petite	$\frac{16}{9}$	$z^6u^4x^2$	46.32	185.28	44	44		
		grande	$\frac{9}{5}$	$z^6u^4x^3$	47.32	189.28	44.9	45		
	majeure	petite	$\frac{50}{27}$	$z^6u^5x^2$	49.60	198.40	47.1	47		
		grande	$\frac{15}{8}$	$z^6u^5x^3$	50.60	202.40	48.1	48		
Octave	diminuée	petite	$\frac{256}{135}$	$z^7u^4x^2$	51.51	206.04	48.9	49		
		grande	$\frac{48}{25}$	$z^7u^4x^3$	52.51	210.04	49.9	50		
	naturelle		$\frac{2}{1}$	$z^7u^5x^3$	55.80	223.20	53	53		

Au surplus, divers exemples donnés plus haut (*Enharmonie*, n° 335 et *Intervalles*, n°s 460 et suiv.) montrent combien sensibles peuvent devenir les écarts entre la gamme juste et la gamme tempérée.

On est donc amené à se demander s'il ne serait pas possible de pratiquer la gamme juste.

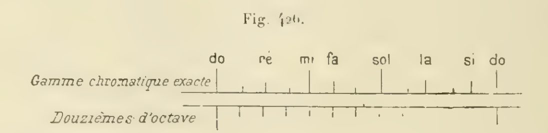
901. Cette question doit être résolue par la négative. La gamme juste, celle que nous suivons d'instinct quand nous chantons (*Intervalles*, n° 457), quel que soit le nombre des modulations se succédant dans la musique exécutée, ne saurait être observée avec les instruments à sons fixes, car, pour qu'il en fût ainsi, il faudrait que ces instruments permissent de réaliser un nombre de sons illimité. Le nombre des sons justes possibles n'est autre, en effet, que celui des points du quadrillage formant le plan de la tonalité (*Applications, fig.* 417, n° 822), et ce nombre n'est évidemment pas plus limité que celui des modulations par lesquelles il peut plaire au musicien de passer.

Et il faut bien remarquer que ces sons, en nombre infini, sont théoriquement distincts les uns des autres; il ne se produit parmi eux rien de semblable à ce qui existe dans notre tonalité chromatique tempérée où les sons, de douze en douze, se reproduisent à l'octave les uns les autres, en sorte que la série des sons distincts se ferme d'elle-même au bout d'une octave. Pour que les sons figurés sur le plan de la tonalité ne fussent pas tous distincts (dans le sens que les musiciens attachent à ce mot), il faudrait que leurs intervalles eussent une commune mesure i, et fussent par suite, k étant un entier quelconque, de la forme ki; mais alors, les nombres musicaux seraient eux-mêmes de la forme A^{ki}, ou $(A^i)^k$, et formeraient par conséquent les puissances d'un même nombre A^i : or, il est impossible qu'il en soit ainsi; nous savons, en effet, que les nombres musicaux sont de la forme $2^\alpha.3^\beta.5^\gamma$, et ne peuvent, par suite, être ramenés à la forme $(A^i)^k$, puisque chacun d'eux n'est décomposable que d'une seule manière en facteurs premiers.

902. Il est donc impossible de construire un instrument à sons fixes permettant de moduler sans cesser de jouer juste. Aussi a-t-on été conduit à remplacer les sons justes par des valeurs approchées.

La division représentant la gamme chromatique exacte étant la suivante :

Fig. 426.



on n'a pas tardé à remarquer que la division de l'octave en douze parties égales fournissait des notes assez voisines des notes justes, et était utilisable, sans augmentation d'erreurs, dans l'un quelconque des douze tons (des deux modes) qu'elle comporte.

On a donc adopté, pour exprimer toute la musique, douze sons se succédant à un douzième d'octave (ou gété) [1]. De ces douze sons, celui qui coïncide avec le *la* normal est défini dans chaque pays par une convention spéciale; quant aux onze autres, ils se déduisent du *la* normal en multipliant sa fréquence successivement par $2^{\frac{1}{12}}$, $2^{\frac{2}{12}}$, $2^{\frac{3}{12}}$, ..., et $2^{\frac{11}{12}}$.

903. Telle est la solution actuelle du problème du tempérament; mais cette solution

[1] Ces douze sons n'ont pas reçu de noms particuliers; on pourrait, si besoin était, les englober sous la désignation générique de *getésons*, et les distinguer les uns des autres par les noms de *géteun, getédeux, gététrois*, ... etc., ou par les notations abréviatives G_1, G_2, G_3, ..., G_{12}.

n'est évidemment pas la seule possible, et toute subdivision de l'octave en n parties égales peut fournir une solution nouvelle, bonne ou mauvaise, selon la valeur donnée à n.

Nous distinguerons ces solutions les unes des autres en les désignant par la valeur de n qui les caractérise; par exemple, nous appellerons *tempérament* 12, ou *tempérament* 24, les tempéraments qu'on obtient en divisant l'octave en 12 ou en 24 parties égales.

On remarquera que la valeur de n devra toujours être comprise entre 12 et 53 : elle devra être au moins égale à 12, puisque la gamme chromatique a 12 sons; d'autre part, elle ne devra pas excéder 53, car nous allons voir que, pour $n = 53$, on a un tempérament fournissant une précision telle qu'il serait inutile de la dépasser.

904. Considérons, dans le Tableau I (n° 900), les colonnes (h) et (i) qui représentent les intervalles de la gamme juste et ceux de la gamme tempérée en douze gétés (tempérament 12). On voit que les intervalles justes sont pour ainsi dire distribués par groupes correspondant respectivement aux intervalles tempérés.

Ainsi, à l'intervalle de 1g.t. correspondent les quatre intervalles justes $\frac{25}{24}$, $\frac{135}{128}$, $\frac{16}{15}$ et $\frac{27}{25}$; à l'intervalle de 2g.t. correspondent les trois intervalles justes $\frac{10}{9}$, $\frac{9}{8}$ et $\frac{256}{225}$, ... etc., etc.

On remarque aussi que, dans un même groupe, les valeurs justes sont à peu près équidistantes entre elles; ainsi, entre les deux premiers et entre les deux derniers des quatre intervalles correspondant à 1g.t., la différence n'est autre que le comma x; et, entre le second et le troisième de ces intervalles, la différence est $x'' - x$, dont la valeur est sensiblement égale encore à x.

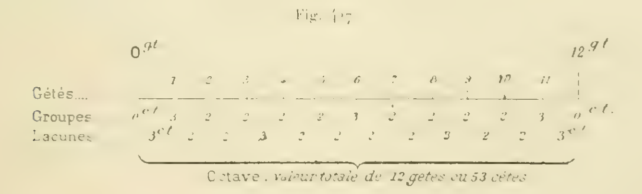
Cet échelonnement à peu près constant, auquel se succèdent les valeurs justes d'un même groupe, est une sorte de moyenne entre les valeurs de plusieurs des commas existant dans la gamme. Pour cette cause, on le désignera dans ce qui suit sous le nom de *comma tempéré*, ou, abréviativement, *c.t.* ou *cété* (1). Sa valeur exacte sera définie ci-après.

Nous voyons que, dans la plupart des groupes de valeurs justes, on observe le même échelonnement de 1c.t.; toutefois, pour les groupes correspondant aux valeurs de 4g.t. et de 8g.t., l'échelonnement est de 2c.t..

On peut donc dire que, dans la gamme juste, tous les groupes de valeurs voisines embrassent à très peu près un nombre exact de cétés.

Il en est de même pour les lacunes qui séparent ces groupes; ainsi, entre l'unisson et le groupe des valeurs de 1g.t., la lacune est de 3c.t.. Entre ce groupe et celui des valeurs de 2g.t., la lacune est de 2c.t.; les lacunes suivantes valent respectivement 2c.t., 3c.t., 2c.t., 2c.t., ... etc. La figure ci-dessous récapitule les largeurs en cétés des divers groupes d'intervalles et des lacunes qui les séparent.

Fig. 4?7



Octave : valeur totale de 12 gétés ou 53 cétés

Ainsi, l'octave contient cinquante-trois de ces commas tempérés ou cétés : nous définirons donc le cété comme étant la cinquante-troisième partie de l'octave. Il suit de là que

(1) La conception du c.t. (ou cété), ou comma tempéré, est assez semblable à celle du g.t. (ou gété, ou grad tempéré); à l'analogie des deux conceptions correspond celle des deux dénominations.

Celles-ci sont fondées sur des noms de lettres de l'alphabet, ce qui n'a rien de contraire aux usages des musiciens; ainsi, le mot *gamme* vient de Γ (lettre grecque); les mots *bémol* et *bécarre* viennent de B (lettre latine), etc.

le tempérament 53 doit donner une grande précision [1]; on peut s'en assurer en comparant entre elles les colonnes (*f*) et (*g*) du Tableau I ci-dessus (nº **900**). Dans la colonne (*f*), les intervalles sont exprimés en cétés; les nombres de cette colonne sont obtenus en diminuant proportionnellement ceux de la colonne (*d*), de telle sorte que la mesure de l'octave passe de 55^{x},80 à 53$^{c.t.}$,00. Dans la colonne (*g*), les intervalles sont également exprimés en cétés, mais ici leurs expressions sont les valeurs approximatives qu'on obtient en considérant la colonne (*h*), et en évaluant ***à l'estime*** les espacements existant entre lignes successives : on voit que les nombres des colonnes (*f*) et (*g*) sont presque identiques, et qu'avec le tempérament 53, un quelconque des cinquante-trois sons de l'octave peut être pris pour tonique, sans que les trente-six intervalles de la gamme chromatique cessent d'être représentés avec une grande justesse [2].

ARTICLE II. — Autres solutions.

905. Nous venons de trouver pour ainsi dire les deux solutions limites du problème du tempérament : le tempérament 12, dont la simplicité ne saurait être dépassée, mais dont la précision laisse à désirer, et le tempérament 53, qui manque de simplicité, mais dont la précision est telle qu'il serait sans intérêt d'en obtenir une plus grande.

Cherchons s'il existe, entre ces deux cas extrêmes, une solution intermédiaire, conciliant dans la mesure du possible les deux conditions contradictoires de précision et de simplicité, et, à cet effet, abordons le problème du tempérament dans toute sa généralité.

906. Rangés par ordre de simplicité décroissante, les divers intervalles qu'il s'agit d'exprimer sont :

$$\frac{1}{1},\quad \frac{2}{1},\quad \frac{3}{2},\quad \frac{4}{3},\quad \frac{5}{4},\quad \frac{6}{5},\quad \frac{9}{8},\quad \frac{10}{9},\quad \frac{16}{15},\quad \ldots\quad \text{etc.}$$

Plus ces intervalles sont simples, plus notre esprit a de facilité pour les concevoir avec précision et plus notre oreille exige, par suite, qu'ils soient réalisés avec justesse.

La précision de l'unisson étant toujours réalisée dans un même instrument, le premier intervalle qu'on doive chercher à rendre rigoureusement est l'octave. Pour que tous les intervalles musicaux pussent être rendus par un nombre limité de sons, il faudrait (nº **901**) qu'ils admissent une commune mesure, c'est-à-dire qu'un certain petit intervalle unitaire pût être considéré comme partie aliquote de chacun des intervalles à exprimer. Mais, ceux-ci étant incommensurables entre eux, aucun intervalle, petit ou grand, ne sera simultanément partie aliquote de deux des intervalles à représenter; donc, si l'on veut que l'expression de l'octave soit exacte, il faut prendre une de ses parties aliquotes pour intervalle unitaire, et c'est pourquoi tous les tempéraments doivent s'exécuter en divisant l'octave, et non tout autre intervalle, en un certain nombre n de parties égales.

907. Nous avons vu que n doit être compris entre 12 et 53; cherchons maintenant à apprécier la plus ou moins grande convenance des solutions intermédiaires.

A cet effet, considérons (voir *fig.* 428) une graduation logarithmique d'échelle quelconque [3] s'étendant de 1 à 53, et construisons, à la même échelle, une cherche repré-

---

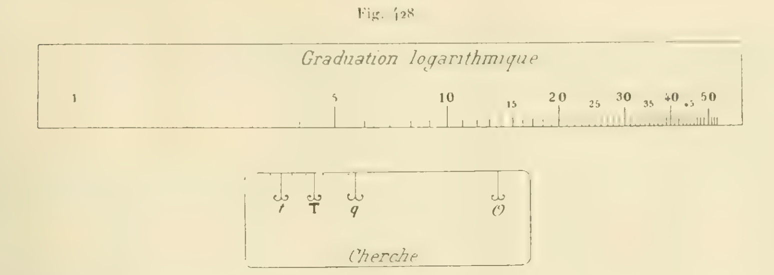
(1) Comparant entre eux les raisonnements qui nous ont conduits à concevoir successivement les tempéraments 12 et 53, nous voyons que ce dernier est aussi propre à exprimer les valeurs des commas que le premier à exprimer celles des secondes, c'est-à-dire des « tons » et des « demi-tons ».

(2) On verra plus loin (nº 959) que l'erreur ne dépasse jamais $\frac{1}{150}$ de ton tempéré, et s'abaisse même à $\frac{1}{3000}$ de ton pour les intervalles (quinte et quarte) exigeant le plus de justesse.

(3) La figure suivante est à l'échelle de 2^{cm} pour le logarithme de 2 (octave). Cette échelle très réduite suffit ici pour une figure d'exposition; mais, si le lecteur voulait établir lui-même un dessin d'étude composé de deux parties susceptibles de glisser effectivement l'une sur l'autre, il aurait sans doute avantage à adopter une échelle moins réduite, par exemple celle des règles à calculs.

sentant des valeurs proportionnelles aux intervalles dont l'exactitude importe le plus. Ces intervalles sont d'abord (outre l'octave et l'unisson dont la justesse est absolue) ceux de

Fig. 428



quinte et de quarte; viennent ensuite les tierces et les sixtes majeures et mineures; mais, comme tous ces intervalles sont deux à deux renversements les uns des autres et doivent (puisque l'octave est juste) être affectés d'erreurs égales et contraires, il suffit, en définitive, de faire figurer sur la cherche les intervalles suivants :

Octave.	Quarte.	Tierce majeure.	Tierce mineure.
$O = \frac{2}{1}$	$q = \frac{4}{3}$	$T = \frac{5}{4}$	$t = \frac{6}{5}$

Les grandeurs de ces intervalles sont, comme on l'a vu plus haut (Tableau I, n° 900), proportionnelles à

55,8	23,2	18	14,7

Marquons donc, sur le bord de la cherche, quatre traits

O	q	T	t

ayant mêmes écartements que les nombres correspondants de la graduation logarithmique; marquons en outre, de part et d'autre de chacun des traits q, T, t, deux points indiquant où seraient ces traits si leurs positions étaient erronées d'un comma x en plus ou moins [1].

Ceci posé, il est évident que, pour apprécier la plus ou moins grande convenance de chacune des solutions que comporte le problème du tempérament, il suffit de faire glisser la cherche sur la graduation logarithmique de telle sorte que son trait O coïncide successivement avec les traits 53, 52, 51, ..., 14, 13 et 12, et d'observer, pour chacune de ces quarante-deux positions, si les traits q, T et t de la cherche correspondent sensiblement à des nombres entiers de la graduation logarithmique.

On voit ainsi que, quand le trait O de la cherche est mis en regard du nombre 53, les traits q, T, t correspondent presque rigoureusement à d'autres nombres entiers; au contraire, quand le trait O de la cherche est placé sur le nombre 12, le trait q seul correspond à peu près à un nombre entier, 5; mais les traits T et t correspondent assez mal aux nombres entiers 4 et 3, et il suffit de consulter la position des points qui encadrent les traits T et t pour constater l'importance du défaut de correspondance (environ [illegible] de comma). Entre ces deux positions extrêmes de la cherche, on ne trouve guère que des solutions moins bonnes; toutefois, quand on met le trait O de la cherche en coïncidence avec le nombre 31 ou avec le nombre 34 de la graduation logarithmique, on constate pour les

(1) Ainsi, le trait O ayant été marqué en regard du nombre 55,8 de la graduation logarithmique, le trait q a été marqué en regard de 23,2, et les deux points accompagnant le trait q ont été placés à 1 comma en deçà et à 1 comma au delà, c'est-à-dire en regard de 22,2 et de 24,2 respectivement.

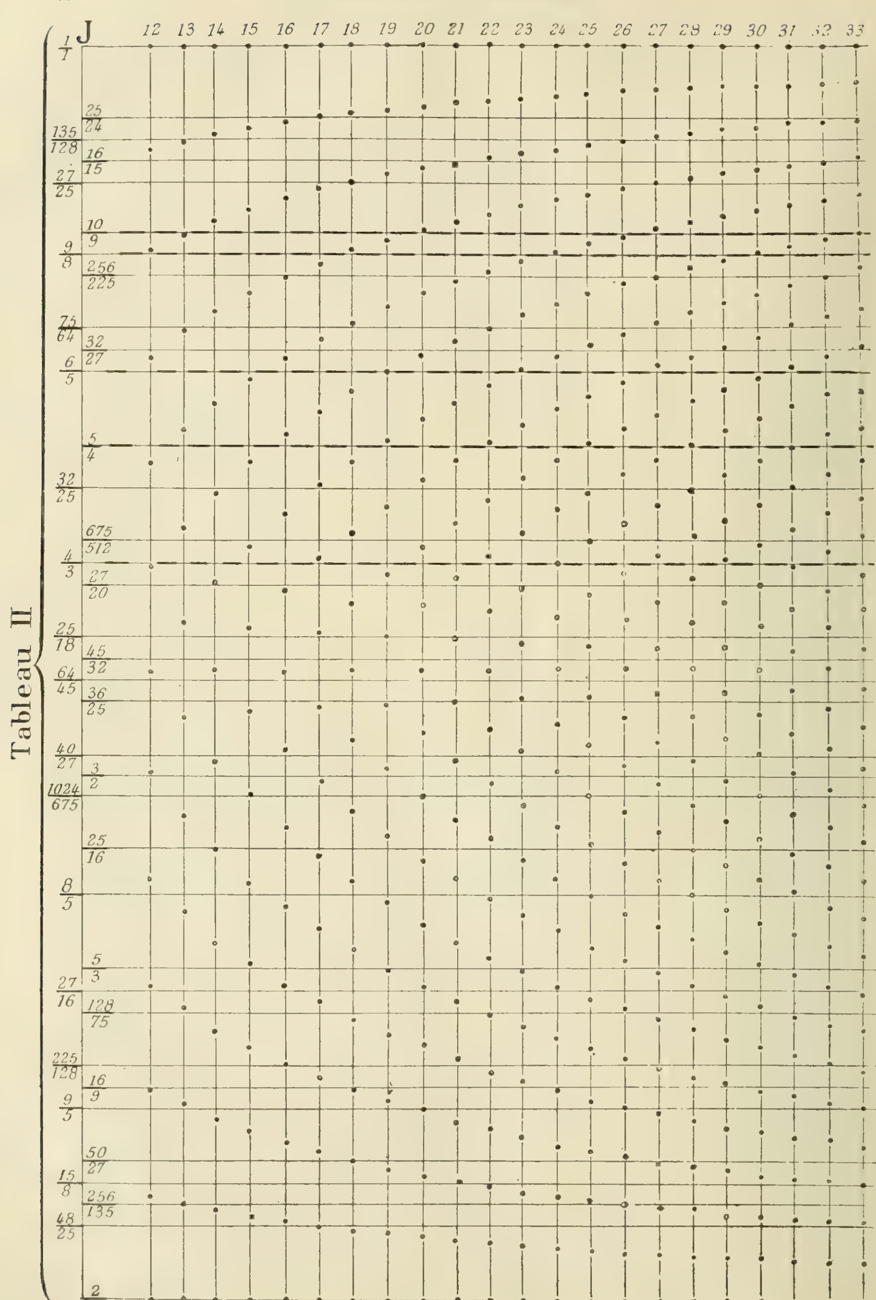
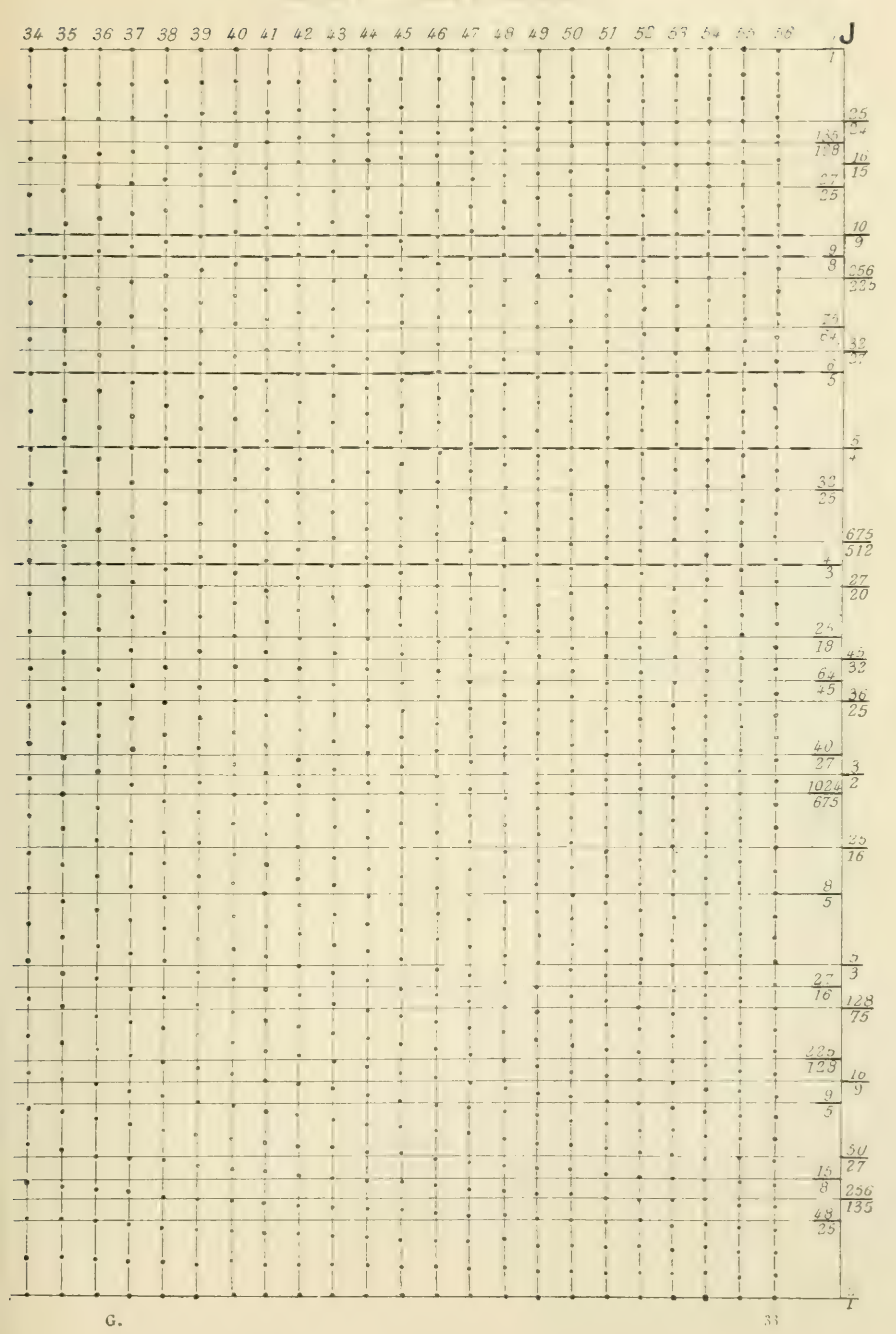


Tableau II
J
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33
1/1
25/24
135/128
16/15
27/25
10/9
9/8
256/225
75/64
32/27
6/5
5/4
32/25
675/512
4/3
27/20
25/18
45/32
64/45
36/25
40/27
3/2
1024/675
25/16
8/5
5/3
27/16
128/75
225/128
16/9
9/5
50/27
15/8
256/135
48/25
2/1


34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56
J
1
25/24
135/128
16/15
27/25
10/9
9/8
256/225
75/64
32/27
6/5
5/4
32/25
675/512
4/3
27/20
25/18
45/32
64/45
36/25
40/27
3/2
1024/675
25/16
8/5
5/3
27/16
128/75
225/128
16/9
9/5
50/27
15/8
256/135
48/25
T

autres traits des coïncidences assez précises, en sorte que la division de l'octave en 31 ou en 34 parties égales fournirait aussi des solutions assez exactes du problème du tempérament.

Au lieu d'une cherche représentant uniquement les intervalles les plus importants, on pourrait aussi faire usage d'une cherche plus longue, représentant tous les intervalles qui se rencontrent dans les gammes.

908. Enfin, au lieu d'employer le procédé de la cherche qui vient d'être décrit, on peut se borner à consulter le Tableau II ci-dessus (p. 512 et 513).

À gauche et à droite de ce Tableau, deux graduations marquées de la lettre **J** représentent l'une et l'autre la gamme juste à l'échelle de 4^{mm} par comma x, soit $223^{mm},20$ par octave; entre ces divisions extrêmes se trouvent quarante-cinq divisions tempérées de l'octave, marquées des nos **12**, **13**, **14**, ... **55** et **56**, et correspondant respectivement aux diverses solutions que peut recevoir le problème du tempérament.

Des lignes de rappel, réunissant les graduations justes **J** et traversant toutes les graduations tempérées, permettent d'apprécier facilement l'imperfection spéciale à chacune de celles-ci.

L'imperfection d'une graduation tempérée se manifeste, en effet, par les défauts de coïncidence entre ses points de division et les lignes de rappel [1], défauts dont il est facile d'estimer l'importance par comparaison avec la valeur du comma x.

909. L'emploi du procédé de la cherche, ou l'examen du Tableau II dont il vient d'être parlé, conduit aux conclusions suivantes :

Parmi les solutions que peut recevoir le problème du tempérament, deux sont très remarquables, savoir : le tempérament 12, par sa simplicité, et le tempérament 53, par sa justesse. Mais, entre ces deux cas extrêmes, il n'existe pas de solution intermédiaire satisfaisant assez bien aux conditions contradictoires de justesse et de simplicité pour s'imposer sans conteste.

Les opinions sur la façon de résoudre le problème du tempérament ne peuvent donc pas être unanimes, et doivent varier selon que l'on attribue plus d'importance à la simplicité qu'à la justesse, ou inversement.

Toutefois, il semble qu'on pourrait tomber d'accord pour rejeter une solution proposée naguère et qui consistait à diviser l'octave en vingt-quatre parties égales : puisque le tempérament 12 est une bonne solution, le tempérament 24 sera sûrement une solution désavantageuse, car, dans ce tempérament, les divisions de rang pair seront seules nouvelles, les divisions de rang impair coïncidant avec celle du tempérament 12; mais, puisque ces dernières sont voisines des divisions les plus importantes de la gamme juste, les divisions nouvelles qu'introduit le tempérament 24 ne seront voisines d'aucun des intervalles qu'il est utile de rendre avec exactitude; donc, ces divisions nouvelles ne procureront aucun avantage à mettre en balance avec la complexité qu'elles apportent.

---

(1) Parmi ces lignes de rappel, on a marqué d'une façon plus apparente (à l'aide de traits discontinus) celles qui se rapportent aux intervalles exigeant le plus d'exactitude, savoir : les consonances de quarte $\frac{4}{3}$, de tierce majeure $\frac{5}{4}$ et de tierce mineure $\frac{6}{5}$, puis les dissonances de seconde $\frac{9}{8}$ et de septième $\frac{9}{5}$; toutefois, pour mieux grouper sous l'œil du lecteur les lignes utiles à consulter, ce n'est pas à la septième $\frac{9}{5}$ elle-même qu'on a appliqué les traits discontinus dont il s'agit, mais à son renversement la seconde $\frac{10}{9}$, dont l'imperfection est évidemment égale (et de sens contraire) à celle de la septième $\frac{9}{5}$, puisque ces deux intervalles sont complémentaires à l'octave.

CHAPITRE II.

RÉALISATION DU TEMPÉRAMENT.

910. Nous venons de voir qu'on avait préconisé la substitution du tempérament 24 au tempérament 12 actuellement en vigueur; mais, à supposer que cette solution eût été avantageuse, le procédé de réalisation que l'on indiquait eût présenté de sérieux inconvénients.

On proposait, en effet, de doter les instruments à clavier de vingt-quatre touches par octave, au lieu de douze; mais le grand nombre des touches aurait rendu l'emploi de l'instrument fort difficile pour l'exécutant; quant au compositeur, il aurait probablement été obligé d'employer une écriture assez compliquée pour spécifier celles de ces vingt-quatre touches dont l'exécutant devait faire usage.

911. Il semble que la réalisation d'un tempérament plus juste que le tempérament 12 devrait plutôt être obtenue en se conformant au programme suivant :

Pour réaliser le tempérament n (n étant supérieur à 12), le facteur d'orgues, harmoniums, pianos, etc., conserve le clavier actuel de 12 touches à l'octave, et augmente seulement, en le portant de 12 à n par octave, le nombre de sons que l'instrument est susceptible de produire.

Un mécanisme spécial, décrit ci-après sous le nom d'*ajusteur*, établit la liaison entre les douze touches du clavier et douze des n sons de l'octave. Ce mécanisme est susceptible de prendre n positions commandées par n jeux analogues à ceux qui sont déjà en usage pour les orgues, harmoniums, etc. Dans ses diverses positions, l'ajusteur *ajuste* les liaisons, de façon que l'un quelconque des n sons de l'octave puisse être pris pour tonique, et que les douze touches du clavier fassent toujours rendre à l'instrument douze sons s'échelonnant à des intervalles inégaux entre eux, mais sensiblement égaux à ceux de la gamme chromatique juste.

Le compositeur conserve l'écriture ordinaire et se borne, en cas de modulation, et seulement quand il le juge utile, à inscrire sur la partition un signe spécial indiquant à l'exécutant le jeu nouveau qu'il doit tirer

Enfin, l'exécutant n'a rien à changer à ses pratiques actuelles, et doit seulement, de temps à autre, faire fonctionner le jeu indiqué sur la partition.

912. Pour faire voir que ce programme est loin d'être irréalisable, on montrera, à titre d'exemple, comment on pourrait procéder dans le cas le plus complexe, celui du tempérament 53, et, à cet effet, on exposera dans quatre Articles successifs ce qui concerne le facteur d'instrument (*Construire l'ajusteur*), le compositeur (*Indiquer les jeux*), l'exécutant (*Manœuvrer les jeux*) et l'accordeur (*Accorder l'instrument*).

ARTICLE I. — Construire l'ajusteur.

913. On supposera que l'ajusteur à construire est destiné à un piano, parce que la connaissance de cet instrument est encore plus répandue que celle de l'orgue ou de l'harmonium ([1]).

On décrira ci-après deux types d'ajusteurs fonctionnant, l'un par translation, l'autre par rotation ([2]).

914. Avec le tempérament 53, la musique tout entière, quelle que soit la série des modulations effectuées, doit être exprimée au moyen de cinquante-trois sons seulement (pris à des octaves diverses). Nous engloberons ces cinquante-trois sons sous le nom générique de *cétésons,* et nous les distinguerons les uns des autres par les noms particuliers de *cétéun, cétédeux, cététrois*,... etc., ou par les désignations abrégées

$$C_1, \quad C_2, \quad C_3, \quad \ldots, \quad C_{52}, \quad C_{53}.$$

Nous admettrons que le *la* normal n'est autre que le premier son de cette série, cétéun ou C_1.

Enfin, pour abréger le langage, nous appellerons *cétépiano* l'instrument obtenu en transformant le piano de telle sorte qu'il puisse rendre des sons s'échelonnant par cétés.

Pour réaliser cinquante-trois sons par octave au moyen d'un clavier de douze touches, on peut employer deux dispositions principales comportant, pour chaque octave, soit cinquante-trois cordes (simples, doubles, ou triples) à sons fixes, soit douze cordes à sons variables. Nous examinerons successivement ces deux dispositions.

CAS DE CINQUANTE-TROIS SONS FIXES PAR OCTAVE.

915. Rappelons d'abord sommairement le fonctionnement d'un piano ordinaire, afin d'expliquer ensuite plus simplement celui d'un cétépiano.

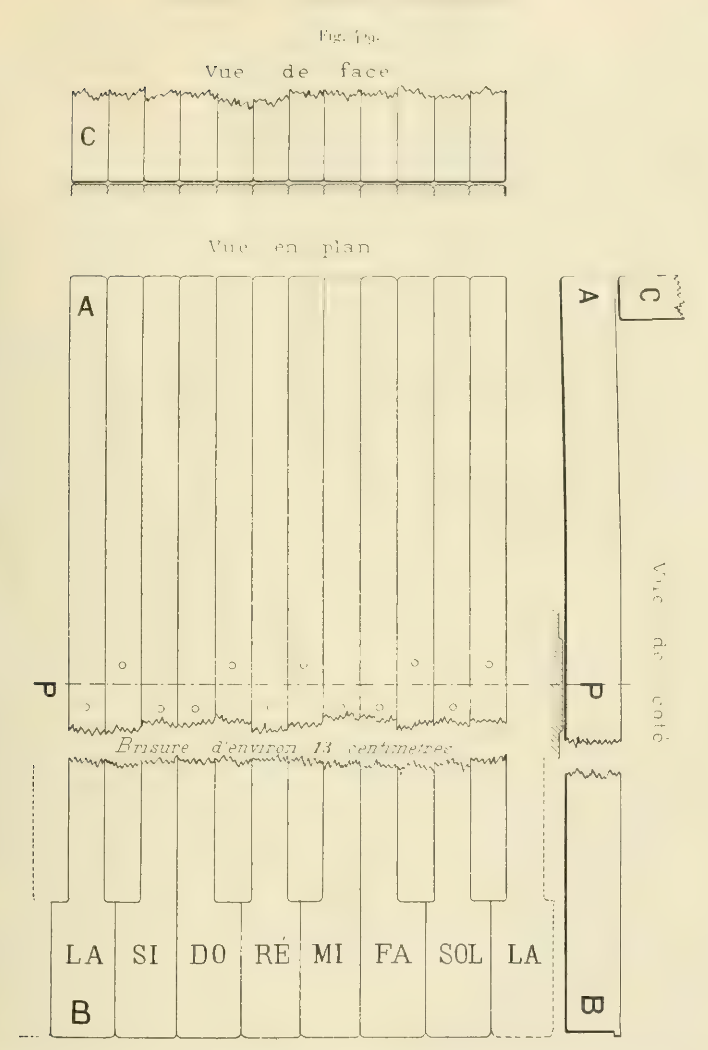
Un piano comprend en général sept octaves, dont chacune possède douze touches correspondant respectivement à douze cordes (simples, doubles ou triples). Lorsque le pianiste frappe une touche en B (voir *fig.* 429), celle-ci oscille autour de son pivot P, et, tandis que son extrémité postérieure B s'abaisse, son extrémité antérieure A se soulève et vient actionner la commande C du marteau chargé de mettre en vibration la corde correspondant à la touche frappée.

916. Ceci posé, il est aisé de comprendre comment peut fonctionner le cétépiano représenté par la figure 430, dont la disposition est de tous points semblable à celle de la figure 429. Chacune des sept octaves du cétépiano comprend cinquante-trois cordes

([1]) Il sera d'ailleurs très facile d'appliquer au cas de l'orgue (*mutatis mutandis*) ce qui va être dit pour le cas du piano; au contraire, en traitant le cas de l'orgue, on n'aurait pas eu l'occasion de signaler la façon d'éluder certaines petites difficultés spéciales à l'emploi de cordes vibrantes.

([2]) On a soigneusement éliminé des figures suivantes tout détail n'ayant qu'un intérêt d'exécution, et on n'a indiqué que ce qui est nécessaire à l'intelligence du fonctionnement des mécanismes; on a même faussé intentionnellement la représentation de certaines pièces, afin de rendre les figures plus faciles à saisir. En un mot, on s'est proposé surtout d'exposer des solutions de démonstration, plutôt que des solutions d'exécution. En effet, une série de dessins étudiés en détail et cotés eût été sans intérêt pour un lecteur n'ayant pas la pratique des mécanismes; et elle eût été sans intérêt même pour les facteurs d'instruments de musique : chacun d'eux, en effet, aura une propension toute naturelle à ne trouver bonne qu'une étude exécutée conformément à ses idées particulières, et en tenant compte de la nature de l'outillage et des habitudes du personnel dont il dispose; il a donc paru inutile de mettre sous leurs yeux des croquis plus poussés que les figures ci-après, puisqu'ils trouveront dans ce qui va suivre tous les renseignements nécessaires à l'établissement de dessins d'exécution.

Fig. 149.

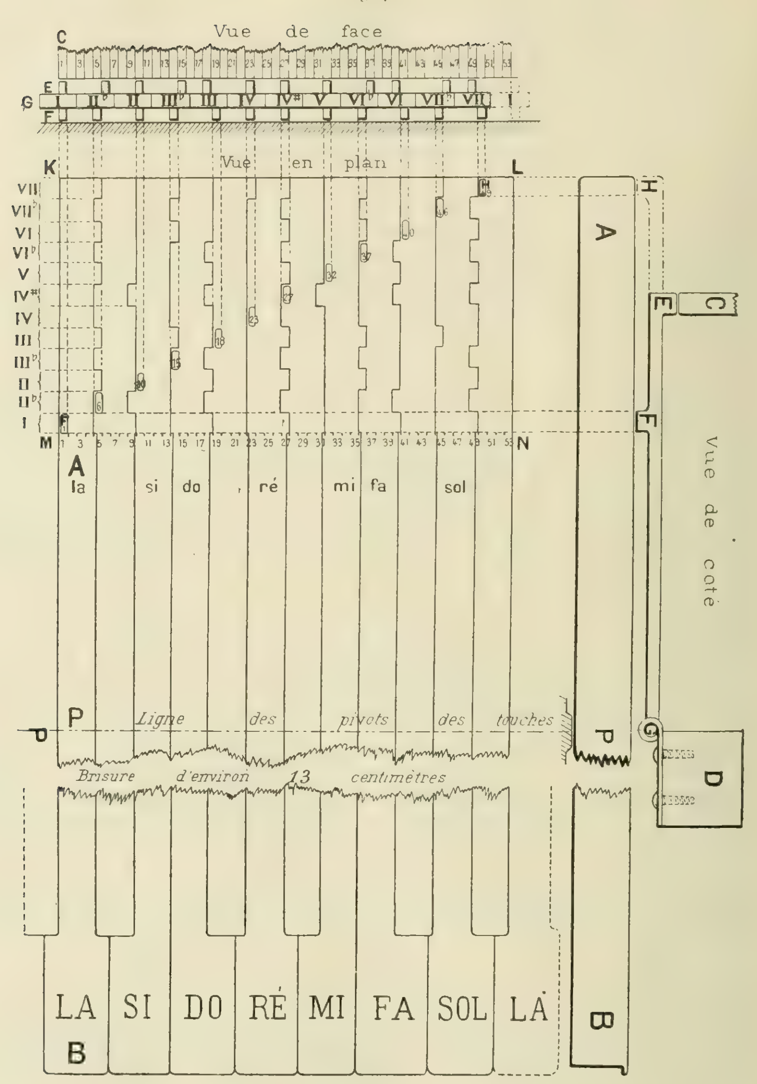


(simples, doubles ou triples) donnant les cinquante-trois cetésons (ou leurs octaves); mais il n'existe, comme dans les pianos, que douze touches à l'octave; les parties antérieures A des touches agissent sur les commandes C des marteaux, mais par l'intermédiaire de l'ajusteur EFG.

L'ajusteur est formé d'une pièce rigide ou platine D, s'étendant de la droite à la gauche du cétépiano, et d'une série de leviers GFE disposés perpendiculairement à la platine, c'est-à-dire parallèlement aux touches.

Chaque levier présente une tête E destinée à agir sur les commandes C des marteaux, un pied F reposant sur les touches A, et un pivot G par lequel il s'articule avec la platine.

Fig. 430.



Douze de ces leviers occupent l'étendue d'une octave, et la platine en porte huit douzaines (¹).

(¹) L'ajusteur a donc pour ainsi dire une octave de plus que le clavier : nous verrons, en effet, qu'il doit pouvoir se déplacer d'une octave parallèlement au clavier.

Dans chaque douzaine de leviers, le premier (marqué I sur la *vue de face*) est toujours chargé de représenter la tonique (degré I); le second et le troisième (marqués II$^{\flat}$ et II) représentent toujours les deux formes que peut affecter la sustonique (degré II$^{\flat}$ ou II); de même, le quatrième et le cinquième (marqués III$^{\flat}$ et III) représentent toujours les deux formes de la médiante (degré III$^{\flat}$ ou III), ... et ainsi de suite.

Tout l'ajusteur est susceptible de se déplacer par un mouvement d'ensemble, de la droite vers la gauche ou inversement, et de prendre cinquante-trois positions s'échelonnant à $\frac{1}{53}$ d'octave les unes des autres; le levier I peut ainsi passer successivement en regard des cinquante-trois commandes de marteaux de l'octave. On désignera dans ce qui suit chaque position de l'ajusteur par un numéro d'ordre, qui sera précisément celui du cétéson rendu par la tonique de la gamme; ainsi, la position n° 1 (représentée sur la figure 430) sera celle pour laquelle le levier I (tonique) de chaque octave agit sur la commande de la corde rendant le cétéson n° **1**, c'est-à-dire le *la* normal C_1 ou ses octaves.

Les commandes de marteaux C étant disposées en ligne à côté les unes des autres, il en est de même pour les têtes de leviers E destinées à agir sur ces commandes.

Mais les pieds des leviers s'échelonnent sur douze lignes différentes [1], réglées comme on va le dire par la disposition donnée à la portion antérieure des touches.

Le rectangle KLMN (*vue en plan*) représente les portions antérieures des douze touches d'une même octave; divisons ce rectangle par la pensée, savoir : en cinquante-trois colonnes parallèles aux touches, numérotées de **1** à **53** le long de la ligne MN, et en douze lignes perpendiculaires aux touches, numérotées I, II$^{\flat}$, II, III$^{\flat}$, ..., etc., le long de la ligne MK. La partie antérieure de chaque touche sera limitée sur tout son pourtour par une succession de segments rectilignes appartenant au quadrillage ainsi constitué, en sorte que les différentes largeurs de cette touche seront toutes égales à un nombre entier de cinquante-troisièmes d'octave.

Les distances auxquelles s'échelonnent les pieds des leviers sont telles que, quand l'ajusteur se mouvra d'une extrémité à l'autre de sa course, la piste suivie par le pied du levier I ne sera autre que la ligne I; et, de même, les pieds des leviers II$^{\flat}$, II, III$^{\flat}$, ... etc., ne cesseront jamais de porter respectivement sur les lignes II$^{\flat}$, II, III$^{\flat}$, ... etc.

917. La figure 430 (*vue de face*) représente l'ajusteur dans sa position n° **1**, pour laquelle le levier I de chaque octave commande le son C_1; on voit que les têtes des douze leviers agissent respectivement sur les commandes des cétésons n^{os}

1 6 10 15 18 23 27 32 37 40 46 49,

dont les intervalles (en cétés) sont

5 4 5 3 5 4 5 5 3 6 4.

presque rigoureusement conformes à ceux de la gamme chromatique juste (*voir* les colonnes *f* et *g* du Tableau I, n° **900**); quant aux pieds des douze leviers, ils sont en rapport avec les touches

la *si*♭ *si* *do* *do*♯ *ré* *ré*♯ *mi* *fa* *fa*♯ *sol* *sol*♯

et occupent le bord gauche de ces touches.

On remarquera (*fig.* 430, *vue en plan*) que, dans la piste suivie par le pied du levier I, les touches présentent des largeurs variables, qu'on pourrait exprimer (en cinquante-troisièmes d'octave) par les douze chiffres suivants :

4 5 4 5 4 5 4 4 5 4 5 4.

Il suffit de jeter les yeux sur le reste de la vue en plan pour constater qu'il en est de

---

[1] Les pieds qui occupent les positions extrêmes sont ceux des leviers I et VII représentés respectivement en **F** et H sur la *vue de côté* de la figure 430.

même sur les onze autres pistes; il en résulte que, dans les positions n^{os} **1**, **2**, **3** et **4** de l'ajusteur, les pieds des douze leviers I, II♭, II, III♭, ... etc. ne cesseront pas de correspondre respectivement aux douze touches *la*, *si*♭, *si*, *do*, ... etc.; mais, pour la cinquième position de l'ajusteur, les pieds de tous les leviers abandonneront ces touches et passeront sur les suivantes, où ils resteront pendant les positions n^{os} **5**, **6**, **7**, **8** et **9**; de même, pour la dixième position, tous les pieds changeront encore de touche simultanément, et ainsi de suite. Mais, pendant ces mouvements, les têtes des leviers, conservant leurs intervalles, ne cesseront pas de commander les cétésons d'une gamme chromatique. Il suit de là que, pour toutes les positions de l'ajusteur, les douze touches du clavier commanderont les douze sons d'une gamme réglée sur le tempérament 53, et que la tonique de cette gamme pourra être faite, si l'ajusteur est convenablement placé, à la hauteur de l'un quelconque des 53 cétésons.

918. Le Tableau suivant (*voir* p. 521) montre, pour les 53 positions possibles de l'ajusteur, les divers cétésons que peut rendre chaque touche, et les degrés de la gamme qu'elle représente successivement.

919. *Première remarque.* — On a supposé sur la figure 430 (*vue en plan*) que les pivots P des touches du cétépiano étaient disposés à côté les uns des autres sur un axe unique, et qu'il en était de même pour les pivots G des leviers de l'ajusteur. Dans ces conditions, et eu égard aux dispositions de la figure, il est évident que les déplacements transmis aux commandes de marteaux par l'ajusteur auront exactement même amplitude que si, l'ajusteur n'existant pas, les commandes étaient directement actionnées par les touches. Dans le cas où les pivots des touches P sont alignés sur deux axes différents, comme il faut néanmoins que l'axe des pivots de leviers G soit unique, l'amplitude des déplacements transmis par l'ajusteur aux commandes de marteaux sera légèrement altérée; mais cette altération n'atteindra pas 2 pour 100 si l'on adopte des proportions analogues à celles qu'indique la figure 430 [1] et si l'on règle l'axe des pivots de leviers G de façon qu'il se trouve à égale distance des pivots des touches blanches et des pivots des touches noires.

920. *Seconde remarque.* — Il est évident que les commandes de marteaux représentées sur la figure 430 (*vue de face*) sont quatre à cinq fois plus serrées que celles des instruments en usage; donc, à supposer que les cordes et les marteaux dussent conserver leur disposition actuelle, il faudrait avoir recours à un mécanisme complémentaire chargé : soit de substituer aux *commandes* des marteaux une série de *fausses commandes* se reliant aux commandes réelles et disposées comme elles, mais resserrées à la demande de l'espacement des touches du clavier; soit de substituer aux *extrémités* antérieures des touches une série de *fausses extrémités* se reliant aux extrémités réelles et disposées comme elles, mais élargies à la demande de l'espacement des commandes de marteaux.

Ce mécanisme complémentaire n'a pas été représenté, car, d'une part, il est tout à fait étranger au fonctionnement de l'ajusteur, et, d'autre part, un tel mécanisme ne serait indispensable que dans le cas, supposé plus haut, d'un instrument comportant des cordes et marteaux disposés à la manière actuelle; mais il serait inutile dans beaucoup d'autres cas, par exemple dans celui où le clavier représenté par la figure 430 appartiendrait à un orgue commandant électriquement ses différents jeux [2].

---

(1) Cette figure représente en demi-grandeur naturelle les dimensions habituelles des pianos.

(2) L'usage de l'électricité étant maintenant fort répandu, il est probable que les facteurs d'instruments de musique ne tarderont pas à l'employer à leur tour, non seulement pour relier le clavier et les corps sonores (cordes, tuyaux, anches, etc.), mais même pour mettre en œuvre des corps sonores de types nouveaux, tels que seraient des diapasons électriques, ou des lames élastiques de formes diverses, susceptibles d'être mises en vibration de la même façon que les diapasons.

Numéros des positions de l'ajusteur		Noms des touches											
		la (A)	si♭ ou la♯ (B)	si (C)	do (D)	do♯ ou ré♭ (E)	ré (F)	ré♯ ou mi♭ (G)	mi (H)	fa (I)	fa♯ ou sol♭ (J)	sol (K)	sol♯ ou la♭ (L)
(M)	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4 — I	6, 7, 8, 9 — II♭	10, 11, 12, 13 — II	15, 16, 17, 18 — III♭	18, 19, 20, 21 — III	23, 24, 25, 26 — IV	27, 28, 29, 30 — IV♯	32, 33, 34, 35 — V	37, 38, 39, 40 — VI♭	40, 41, 42, 43 — VI	46, 47, 48, 49 — VII♭	49, 50, 51, 52 — VII
(N)	5, 6, 7, 8, 9	53, 1, 2, 3, 4 — VII	5, 6, 7, 8, 9 — I	10, 11, 12, 13, 14 — II♭	14, 15, 16, 17, 18 — II	19, 20, 21, 22, 23 — III♭	22, 23, 24, 25, 26 — III	27, 28, 29, 30, 31 — IV	31, 32, 33, 34, 35 — IV♯	36, 37, 38, 39, 40 — V	41, 42, 43, 44, 45 — VI♭	44, 45, 46, 47, 48 — VI	50, 51, 52, 53, 1 — VII♭
(O)	10, 11, 12, 13	2, 3, 4, 5 — VII♭	5, 6, 7, 8 — VII	10, 11, 12, 13 — I	15, 16, 17, 18 — II♭	19, 20, 21, 22 — II	24, 25, 26, 27 — III♭	27, 28, 29, 30 — III	32, 33, 34, 35 — IV	36, 37, 38, 39 — IV♯	41, 42, 43, 44 — V	46, 47, 48, 49 — VI♭	49, 50, 51, 52 — VI
(P)	14, 15, 16, 17, 18	53, 1, 2, 3, 4 — VI	6, 7, 8, 9, 10 — VII♭	9, 10, 11, 12, 13 — VII	14, 15, 16, 17, 18 — I	19, 20, 21, 22, 23 — II♭	23, 24, 25, 26, 27 — II	28, 29, 30, 31, 32 — III♭	31, 32, 33, 34, 35 — III	36, 37, 39, 39, 40 — IV	40, 41, 42, 43, 44 — IV♯	45, 46, 47, 48, 49 — V	50, 51, 52, 53, 1 — VI♭
(Q)	19, 20, 21, 22	2, 3, 4, 5 — VI♭	5, 6, 7, 8 — VI	11, 12, 13, 14 — VII♭	14, 15, 16, 17 — VII	19, 20, 21, 22 — I	24, 25, 26, 27 — II♭	28, 29, 30, 31 — II	33, 34, 35, 36 — III♭	36, 37, 38, 39 — III	41, 42, 43, 44 — IV	45, 46, 47, 48 — IV♯	50, 51, 52, 53 — V
(R)	23, 24, 25, 26, 27	1, 2, 3, 4, 5 — V	6, 7, 8, 9, 10 — VI♭	9, 10, 11, 12, 13 — VI	15, 16, 17, 18, 19 — VII♭	18, 19, 20, 21, 22 — VII	23, 24, 25, 26, 27 — I	28, 29, 30, 31, 32 — II♭	32, 33, 34, 35, 36 — II	37, 38, 39, 40, 41 — III♭	40, 41, 42, 43, 44 — III	45, 46, 47, 48, 49 — IV	49, 50, 51, 52, 53 — IV♯
(S)	28, 29, 30, 31	1, 2, 3, 4 — IV♯	6, 7, 8, 9 — V	11, 12, 13, 14 — VI♭	14, 15, 16, 17 — VI	20, 21, 22, 23 — VII♭	23, 24, 25, 26 — VII	28, 29, 30, 31 — I	33, 34, 35, 36 — II♭	37, 38, 39, 40 — II	42, 43, 44, 45 — III♭	45, 46, 47, 48 — III	50, 51, 52, 53 — IV
(T)	32, 33, 34, 35	1, 2, 3, 4 — IV	5, 6, 7, 8 — IV♯	10, 11, 12, 13 — V	15, 16, 17, 18 — VI♭	18, 19, 20, 21 — VI	24, 25, 26, 27 — VII♭	27, 28, 29, 30 — VII	32, 33, 34, 35 — I	37, 38, 39, 40 — II♭	41, 42, 43, 44 — II	46, 47, 48, 49 — III♭	49, 50, 51, 52 — III
(U)	36, 37, 38, 39, 40	53, 1, 2, 3, 4 — III	5, 6, 7, 8, 9 — IV	9, 10, 11, 12, 13 — IV♯	14, 15, 16, 17, 18 — V	19, 20, 21, 22, 23 — VI♭	22, 23, 24, 25, 26 — VI	28, 29, 30, 31, 32 — VII♭	31, 32, 33, 34, 35 — VII	36, 37, 38, 39, 40 — I	41, 42, 43, 44, 45 — II♭	45, 46, 47, 48, 49 — II	50, 51, 52, 53, 1 — III♭
(V)	41, 42, 43, 44	2, 3, 4, 5 — III♭	5, 6, 7, 8 — III	10, 11, 12, 13 — IV	14, 15, 16, 17 — IV♯	19, 20, 21, 22 — V	24, 25, 26, 27 — VI♭	27, 28, 29, 30 — VI	33, 34, 35, 36 — VII♭	36, 37, 38, 39 — VII	41, 42, 43, 44 — I	46, 47, 48, 49 — II♭	50, 51, 52, 53 — II
(X)	45, 46, 47, 48, 49	1, 2, 3, 4, 5 — II	6, 7, 8, 9, 10 — III♭	9, 10, 11, 12, 13 — III	14, 15, 16, 17, 18 — IV	18, 19, 20, 21, 22 — IV♯	23, 24, 25, 26, 27 — V	28, 29, 30, 31, 32 — VI♭	31, 32, 33, 34, 35 — VI	37, 38, 39, 40, 41 — VII♭	40, 41, 42, 43, 44 — VII	45, 46, 47, 48, 49 — I	50, 51, 52, 53, 1 — II♭
(Y)	50, 51, 52, 53	2, 3, 4, 5 — II♭	6, 7, 8, 9 — II	11, 12, 13, 14 — III♭	14, 15, 16, 17 — III	19, 20, 21, 22 — IV	23, 24, 25, 26 — IV	28, 29, 30, 31 — V	33, 34, 35, 36 — VI♭	36, 37, 38, 39 — VI	42, 43, 44, 45 — VII♭	45, 46, 47, 48 — VII	50, 51, 52, 53 — I
(Z)	Sons extrêmes fournis par chaque touche	53 - 5	5 - 10	9 - 14	14 - 19	18 - 23	22 - 27	27 - 32	31 - 36	36 - 41	40 - 45	44 - 49	49 - 1

CAS DE DOUZE SONS VARIABLES PAR OCTAVE.

921. On peut aussi construire un cétépiano n'ayant que douze touches et douze cordes (simples, doubles ou triples) par octave, mais où l'ajusteur aura pour rôle de modifier convenablement la longueur de la partie vibrante des cordes, de telle sorte que celles-ci

fournissent toujours des sons exacts. Il suffit de jeter les yeux sur le bas du Tableau du n° 918 pour constater que chaque touche doit pouvoir rendre six cétésons; la touche *la*, par exemple, donnera exclusivement les sons

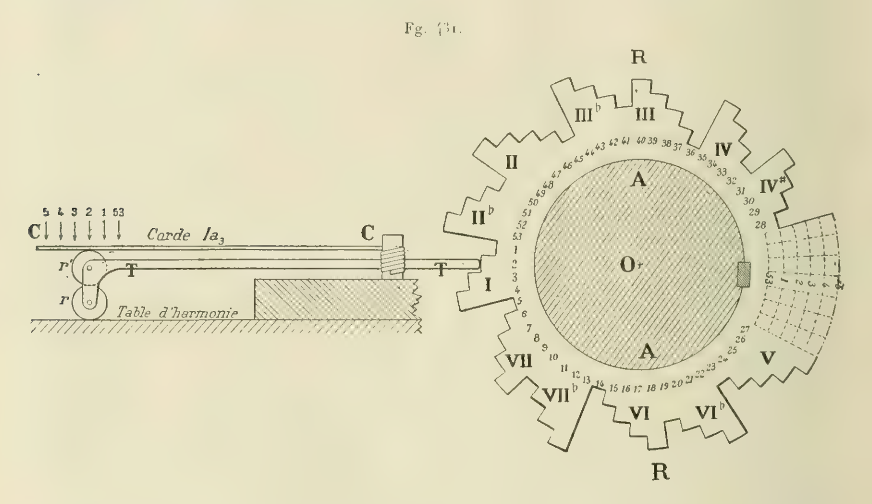
$$C_{53}, \quad C_1, \quad C_2, \quad C_3, \quad C_4 \quad \text{et} \quad C_5.$$

Considérons en particulier la touche la_3 (celle qui doit pouvoir fournir notamment le *la* normal de 435 vibrations par seconde ou C_1), et supposons que, pour fournir ce *la*, la corde correspondante doive avoir une longueur de 38^{cm}.

Pour fournir ce même *la* à l'intonation C_{53}, plus grave de 1 cété [1], la corde devra être allongée d'environ $\frac{1}{76}$ de 38^{cm}, soit un demi-centimètre; au contraire, pour fournir le même *la* aux intonations C_2, C_3, C_4 et C_5, plus aiguës de 1, 2, 3 et 4 cétés, il faudra que la corde soit raccourcie d'environ 1, 2, 3 et 4 demi-centimètres [2].

922. Ce résultat peut être réalisé par bien des mécanismes, notamment par celui que la figure 431 représente à titre d'exemple.

Fg. 431.



La partie vibrante de la corde considérée CC (la_3) est limitée, à gauche, par un appui fixe (non représenté) et, à droite, par un appui mobile ou curseur composé de deux roulettes r et r' assemblées à une tige unique TT; le curseur peut se déplacer parallèlement à l'axe de sa tige, et occuper 6 positions s'échelonnant par demi-centimètres et marquées 53, 1, 2, 3, 4, 5 sur la figure; suivant que ses roulettes se trouvent à hauteur de tel ou tel de ces 6 points, la partie vibrante de la corde se trouve allongée ou raccourcie de la quantité convenable.

Ces positions du curseur sont réglées avec précision par l'appui de sa tige contre tel ou tel des cinquante-trois crans suivant lesquels est taillé le pourtour d'une *rondelle à crans* RR

---

[1] Le cété, ou 53e partie d'une octave, a une valeur incommensurable, voisine de 1,0131642, soit environ $\frac{77}{76}$. Les six sons que doit pouvoir fournir chaque corde embrassent un intervalle de 5 cétés, sensiblement égal (*voir* Tableau I, n° 900) au demi-ton diatonique $\frac{16}{15}$.

[2] On ne donne ici, afin de simplifier l'exposition, que des valeurs approchées de ces différentes longueurs; quant aux valeurs exactes, il est facile de les calculer, sachant qu'elles s'échelonnent suivant une progression géométrique dont la raison est de 1 cété, soit 1,0131642....

située en regard de la corde la_3. Cette rondelle RR, de même que toutes les rondelles similaires correspondant aux autres cordes, est clavetée sur un axe AA, susceptible de tourner sur lui-même et d'être fixé dans cinquante-trois positions différentes.

Le tracé de la rondelle RR est facile à exécuter en consultant le Tableau du n° **918**; on y voit que la corde la_3 doit pouvoir donner six sons s'échelonnant par cétés, et dont le plus grave est C_{53}; donc, autour du centre O de l'axe AA, on décrit six circonférences 53, 1, 2, 3, 4 et 5 s'échelonnant par cétés (un demi-centimètre), et dont la plus petite est choisie de façon à laisser au fond des crans les plus profonds de la rondelle une épaisseur de métal suffisante. A partir du même point O, on tire des lignes rayonnantes limitant latéralement une série de secteurs égaux entre eux, lesquels correspondent respectivement aux différentes positions que l'axe AA est susceptible de prendre en tournant sur lui-même ([1]). Ces deux séries de lignes orthogonales (rayons et circonférences) étant tracées, il suffit de consulter le Tableau du n° **918** pour voir à laquelle des six circonférences 53, 1, 2, 3, 4, 5, le cran de chaque secteur doit être tangent pour caler le curseur dans une position convenable.

On obtient ainsi cinquante-trois crans, dont l'ensemble constitue douze parties saillantes correspondant respectivement aux douze rôles que peut jouer la note *la* dans la gamme chromatique; ces rôles sont indiqués sur la figure 431 (vue de la rondelle à crans) par les signes I, II♭, II, III♭, ..., etc., déjà employés antérieurement. Chaque partie saillante affecte la forme d'un escalier de quatre ou de cinq marches, car nous avons vu, en effet, que chaque touche du clavier du cétépiano doit rendre quatre ou cinq sons, selon le rôle de la note qu'elle commande.

Ce qui vient d'être dit à propos de la note la_3 pourrait être répété pour les quatre-vingt-quatre notes des sept octaves; pour chacune d'elles il existe un curseur et une rondelle à crans.

L'ajusteur n'est autre chose que l'ensemble de ces curseurs et rondelles et des organes servant à les manœuvrer. La mise en place des rondelles à crans est produite par la rotation imprimée à leur axe commun; la translation des curseurs est obtenue à l'aide d'une commande unique, agissant sur eux élastiquement.

923. Lorsque l'ajusteur fonctionne sous l'action des jeux et pédales mis à la disposition du pianiste, il exécute automatiquement les trois mouvements suivants ([2]) :

Translation des curseurs pour amener leurs tiges hors du passage des parties saillantes des rondelles à crans;

Rotation des rondelles pour leur donner la position correspondant au ton qui va être employé;

Translation des curseurs pour ramener leurs tiges à l'appui contre les rondelles à crans.

924. *Rondelles à crans.* — Il va de soi que la profondeur des crans (un demi-centimètre) admise dans le numéro **922** est spéciale à la corde qui a 76 demi-centimètres de partie vibrante; pour les autres cordes, la profondeur des crans va en décroissant, du grave à l'aigu; ainsi, dans un piano où les cordes extrêmes mesureraient $1^m,140$ et $0^m,048$ de parties vibrantes, les profondeurs des crans auraient des valeurs variant approximativement de 15^{mm} à $\frac{2}{3}$ de millimètre.

925. *Roulettes de curseur.* — Ces roulettes (au nombre de deux sur la figure 431) doivent être en nombre pair, car alors les déplacements du curseur ne mettent en jeu qu'un frottement de roulement, beaucoup plus facile à vaincre qu'un frottement de glissement, et

---

([1]) Sur la figure 431, ces secteurs sont, soit numérotés de 1 à 53, soit dessinés en pointillé. On voit, sur cette figure, que les 53 secteurs numérotés se répartissent, moitié en deçà, moitié au delà du secteur 1, lequel correspond au cas où la touche I (tonique de la gamme) donne le *la* normal C_1; quant aux secteurs non numérotés mais pointillés, on indiquera plus loin la destination qu'ils peuvent recevoir.

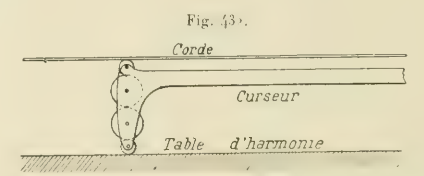
([2]) Il accomplit aussi une quatrième opération consistant à mettre en œuvre un étouffoir destiné à empêcher les cordes de vibrer pendant le très court instant où les curseurs, étant en marche, ne sont pas correctement disposés.

tout à fait incapable de modifier d'une façon appréciable la tension des cordes et, par suite, les sons qu'elles rendent.

Les roulettes doivent aussi avoir des diamètres diminuant du grave à l'aigu, car telle roulette à grand rayon, convenable pour une corde longue, aurait, pour une corde courte, l'inconvénient de ne pas limiter d'une façon assez précise la longueur de la partie vibrante.

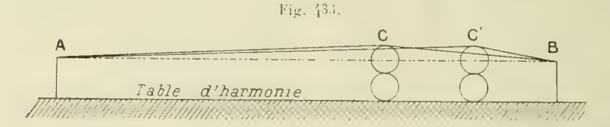
Le total des diamètres des roulettes du curseur doit former une longueur un peu supérieure à l'intervalle séparant la corde de la table d'harmonie, afin que l'appui de la corde sur le curseur soit suffisamment fixe; cet intervalle allant généralement en diminuant du grave à l'aigu, il en résulte que le diamètre des roulettes de curseur variera aussi dans le même sens; toutefois, la réduction du diamètre due à cette cause ne serait peut-être pas suffisante, car cette réduction suivrait une loi linéaire, alors que les parties vibrantes des cordes se raccourcissent suivant une loi parabolique; mais rien n'est plus facile que de diminuer le rayon de l'appui mobile offert à la corde; il suffit de substituer, comme l'indique la figure 432, un curseur de quatre roulettes au curseur de deux roulettes, en ayant soin de donner même diamètre aux roulettes occupant des positions symétriques.

Fig. 432.



926. *Justesse des cordes.* — Soit AB (*fig.* 433) la longueur d'une corde mesurée entre ses appuis fixes A et B; soient C et C′ les positions extrêmes de l'appui mobile fourni par

Fig. 433.



le curseur. Les points C et C′ doivent, comme on l'a vu, être un peu au-dessus de la ligne AB, afin d'assurer à l'appui mobile une fixité suffisante. Le point d'appui mobile décrit donc, de C en C′, une parallèle à la table d'harmonie, et non une ellipse ayant A et B pour foyers; il en résulte que la longueur totale de la corde

$$AC + CB$$

change avec la position du curseur, et que la corde subit par suite une variation de tension non prévue dans ce qui précède, et susceptible, dans certaines conditions, de produire des variations de son très sensibles.

Montrons comment il faut s'y prendre pour rendre ces variations de son nulles ou négligeables.

La solution rigoureuse consisterait à pratiquer dans la table d'harmonie, sous le passage du curseur, un chemin de roulement descendant de gauche à droite parallèlement à l'arc d'ellipse que devrait théoriquement suivre le point C.

Cet arc d'ellipse, étant de très faible courbure, pourrait être remplacé par sa corde : le chemin de roulement offert au curseur deviendrait alors un simple plan incliné.

Au lieu de modifier la table d'harmonie de telle sorte que sa surface supérieure fît un angle déterminé avec la ligne AB, il serait équivalent et plus avantageux de laisser la table intacte, et d'obtenir l'angle déterminé dont il vient d'être question en relevant convenablement la position du point B.

Mais il est beaucoup plus simple encore de ne rien changer aux dispositions prévues

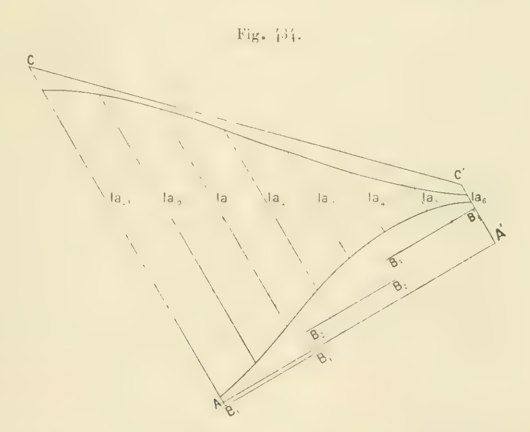
antérieurement, et de se borner à ménager une distance minima suffisante entre la position C′ des rondelles du curseur et l'extrémité voisine B de la corde. Un calcul simple permet, en effet, de reconnaître que la variation de tension de la corde reste sans effet sensible sur la hauteur du son rendu, si la distance minima C′B ne devient jamais une trop petite fraction de la longueur vibrante AC′.

927. On pourrait se demander aussi si les cordes du piano se comporteront comme des *cordes justes,* c'est-à-dire fourniront des sons de fréquence inversement proportionnelle aux longueurs vibrantes. On sait en effet que les cordes de violon ne remplissent pas toujours exactement cette condition.

Mais, si les luthiers ont parfois un peu de peine à munir leurs instruments de cordes justes, il ne peut se présenter ici aucune difficulté analogue, car la fabrication des cordes d'acier est beaucoup plus régulière que celle des cordes en boyau; de plus, les cordes d'un cétépiano n'ont pas besoin, comme celles d'un violon, d'être justes sur une étendue d'une octave et plus; l'étendue utile n'est ici que de 5 cétés, soit à très peu près un demi-ton $\frac{16}{15}$; et, sur une aussi faible étendue, les cordes ne peuvent manquer d'être justes ([1]).

928. *Axes des rondelles à crans.* — On s'est exprimé, dans l'exposé précédent, comme si toutes les rondelles à crans étaient montées sur un axe unique disposé, comme AA′ dans la figure suivante, perpendiculairement à la direction générale des cordes. Cette disposition pourrait en effet être adoptée, à condition de donner aux tiges des curseurs des longueurs variables rachetant l'inégalité des distances séparant l'axe AA′ des diverses cordes.

Fig. 434.



Mais on peut aussi remplacer l'axe unique AA′ par un axe brisé, formé de plusieurs parties, telles que $B_1B'_1$, $B_2B'_2$, $B_3B'_3$, ..., solidaires les unes des autres : cette disposition permet de conserver l'usage des rondelles à crans de forme plane, tout en évitant les longues tiges de curseur.

On peut aussi éviter ces longues tiges en disposant l'axe comme CC′; mais alors les rondelles à crans de forme plane, dont il a été question plus haut, doivent être remplacées par des rondelles coniques, l'angle générateur du cône n'étant autre que celui sous lequel la direction de l'axe rencontre celle des cordes.

([1]) D'ailleurs, d'une façon générale, on peut toujours avec l'ajusteur obtenir des sons justes, puisqu'on peut choisir à volonté la profondeur donnée aux différents crans des rondelles qui commandent les positions des curseurs.

929. *Positions supplémentaires de l'ajusteur.* — Nous avons vu (*fig.* 431 et renvoi du n° **922**) que les rondelles pouvaient recevoir, non seulement les 53 crans nécessaires aux 53 positions de l'ajusteur, mais encore d'autres crans permettant de donner à l'ajusteur quelques positions supplémentaires. Pour l'une de ces positions, l'ajusteur devra faire rendre au cétépiano des sons identiques à ceux des pianos actuels (tempérament 12); cette position, en effet, permettra d'employer le cétépiano, d'une part, pour faire de la musique d'ensemble avec des instruments réglés sur le tempérament actuel, d'autre part, pour improviser sans avoir à s'occuper de la nature des modulations que suggère l'inspiration.

Pour un instrument d'étude ou d'expériences, il serait bon que l'ajusteur permît de réaliser encore certaines autres gammes, notamment la gamme par quintes $\frac{3}{2}$ ou gamme de Pythagore.

ARTICLE II. — Indiquer les jeux.

930. Nous avons vu (n° **916**) que l'ajusteur peut recevoir 53 positions correspondant respectivement à 53 gammes chromatiques dont les toniques s'échelonnent à des intervalles de 1 cété, soit $\frac{1}{53}$ d'octave; que ces 53 positions sont désignées par des numéros d'ordre de **1** à **53**, la position n° **1** étant celle pour laquelle la tonique rend le son C_1, c'est-à-dire le *la* normal; et que chacune des 53 positions de l'ajusteur peut s'obtenir en manœuvrant un jeu marqué au numéro correspondant.

Pour indiquer le jeu à employer, le compositeur pourra inscrire sur la partition un signe tel que le suivant :

(21)

Montrons maintenant, sur des exemples, comment le compositeur déterminera le numéro du jeu à inscrire.

Cette détermination peut se faire, soit en ajoutant ou en retranchant les petits nombres (compris de 1 à 53) qui représentent les cétésons, c'est-à-dire en calculant les intervalles en cétés, soit en se bornant à consulter le Tableau (n° **918**) qui représente synoptiquement les sons rendus par les touches pour chacune des 53 positions de l'ajusteur; pour plus de simplicité, nous choisirons ce deuxième procédé ([1]).

931. Supposons que le morceau de musique à annoter commence dans le ton de *do*. On voit sur le Tableau (colonne D, ligne P) que *do* est tonique pour les positions 14, 15, 16, 17 et 18; mais, parmi ces positions, celle qui assure au *la* (*voir* colonne A) sa valeur normale C_1 est la position n° **15**; on inscrira donc au début du morceau le signe



Si le morceau module du ton de *do* dans celui de *la*, en pivotant sur une note quelconque autre que *ré* (qui n'a pas la même intonation dans les deux tons), c'est le son C_1 qui devient tonique; on inscrit donc, au moment de la modulation, le signe



De même, le retour au ton initial par pivotement sur une note autre que *ré* comporte l'inscription du signe



([1]) Un troisième procédé, fondé sur les considérations développées plus haut (*Applications*, nos 815 à 828), consisterait à opérer en consultant le plan de la tonalité, soit celui de la figure 417 (n° 822) où sont inscrits les écarts d'intonation produits par la modulation par rapport aux notes du ton initial, soit plutôt celui de la figure 451 (n° 1019) où les intonations des diverses notes sont précisément cotées en cétés.

932. Si maintenant on veut moduler encore du ton de *do* vers celui de *la*, mais en pivotant sur le son de *la*♭ que l'on interprète comme son enharmonique *sol*♯, il suffit de remarquer, d'une part, que dans le ton de *do* = C_{15}, le degré VI♭ ou *la*♭ est la note C_{51} (*voir* la case du Tableau qui appartient à la ligne P et à la colonne L), et que, d'autre part, le ton qui a ce son C_{51} pour degré VII (*voir* colonne L, ligne M) a le son C_3 pour degré I. Donc, si l'on interprète le son *la*♭ $= C_{51}$ comme son enharmonique *sol*♯, c'est-à-dire si l'on admet *sol*♯ $= C_{51}$, il en résulte que la tonique sera *la* $= C_3$; on devra donc, au moment de la modulation, inscrire sur la partition le signe

③

Cette différence entre la nouvelle intonation C_3 de *la* et la précédente C_1 est de deux cétés, valeur de l'intervalle x'' séparant les notes *sol*♯ et *la*♭, lorsqu'elles sont prises respectivement dans une gamme de *la* et dans une gamme de *do* où les deux notes *la* et *do* ont même hauteur.

933. Les indications de jeux écrites sur la partie de cétépiano pourront aussi être répétées sur les autres parties de la partition, mais avec des utilités différentes.

Ainsi, le violoniste, voyant que le ton de *la*, indiqué d'abord à l'intonation ①, apparaît ensuite à l'intonation ③, en conclura facilement que cette note n'est plus au diapason normal ; il s'abstiendra donc d'employer les *à vide*, et se trouvera dans les conditions bien connues d'un artiste dont l'instrument a perdu l'accord dans le courant d'un morceau.

Quant au chanteur, il n'aura nul compte à tenir des indications de jeux, et pourra sans appréhension employer les intonations que lui suggère son sentiment artistique : c'est seulement avec le tempérament actuel que le chanteur doit, sous peine de détonner, fausser parfois sa gamme à la demande des instruments à sons fixes (*Intervalles*, n° 458).

934. Ce qui précède se rapporte à des cas tels que ceux qui peuvent se présenter dans la pratique.

Voyons maintenant comment le cétépiano pourrait se prêter à l'exécution d'EXPÉRIENCES COMBINÉES A PLAISIR et contenant des modulations accumulées, conduisant à s'écarter très sensiblement du diapason initial ([1]).

Soit à exécuter la série de quatre modulations par tierces mineures ascendantes indiquées plus haut (*Intervalles*, n° 464) ; les toniques successives sont :

ré♯ *fa*♯ *la* *do* *mi*♭.

On constate, en consultant le Tableau du n° 918, que le ton de *ré*♯, pour lequel la touche *la* (degré IV♯) rend le son C_1, est celui que donne la position 28 de l'ajusteur. On marquera donc pour *ré*♯, l'indication



On lirait de même sur le Tableau les numéros des autres jeux à inscrire ; mais, comme on sait que la tierce mineure vaut 14 cétés, il est plus rapide de dire successivement :

ré♯ = 28,
fa♯ = 28 + 14 = 42,
la = 42 + 14 = 56 = 53 + 3 = 3,
do = 3 + 14 = 17,
mi♭ = 17 + 14 = 31.

([1]) Les exemples cités ci-après ne correspondent pas tous à des cas combinés à plaisir ; ainsi, la quadruple modulation entre tons s'échelonnant par tierces mineures a déjà été rencontrée dans une analyse musicale (*Applications*, n°s 715 et 716).

Les jeux à inscrire sont donc respectivement :

ré♯	*fa♯*	*la*	*do*	*mi♭*
(28)	(42)	(3)	(17)	(31)

A titre de vérification, on s'assure, en consultant le Tableau, que les cinq notes ci-dessus énumérées peuvent être pratiquées comme toniques avec les intonations indiquées.

On va voir qu'il n'en est pas toujours ainsi.

935. Soit à exécuter la même série de modulations, mais dans l'ordre inverse :

mi♭ *do* *la* *fa♯* *ré♯*

On voit sur le Tableau que *mi♭* = 28 est l'intonation correspondant au cas où la touche *la* rend le son C_1; si l'on calcule comme précédemment les autres intonations en descendant de tierce mineure, c'est-à-dire en retranchant 14 cétés, on dira successivement :

$$\begin{aligned} mi\flat &= 28, \\ do &= mi\flat - 14 = 28 - 14 = 14, \\ la &= 14 - 14 = 0 = 53, \\ fa\sharp &= 53 - 14 = 39, \\ ré\sharp &= 39 - 14 = 25. \end{aligned}$$

Mais, en consultant le Tableau. on constate que la plupart de ces notes ne peuvent être pratiquées avec des intonations aussi basses ; ainsi, *ré♯* employé comme tonique doit être pris au moins à la hauteur de C_{28}, au lieu de C_{25}. Pour éluder cette difficulté, il suffit évidemment de remanier les intonations trouvées

28 14 53 39 25

en les haussant toutes de 3 cétés, ce qui n'altère pas la justesse de la modulation ; on est donc amené, en définitive, à inscrire les jeux

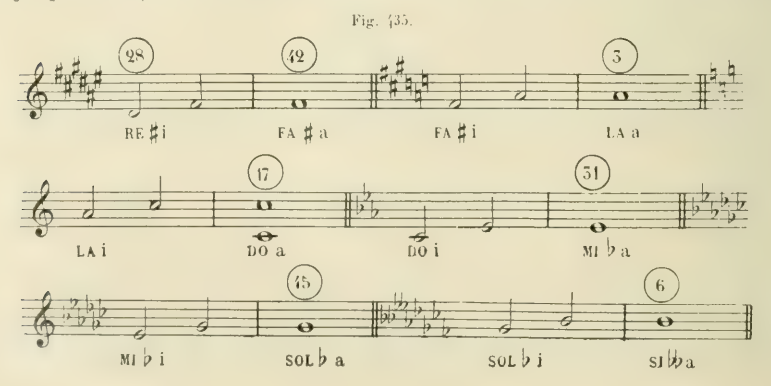
mi♭	*do*	*la*	*fa♯*	*ré♯*
(31)	(17)	(3)	(42)	(28)

936. Enfin, si le nombre des modulations accumulées est suffisant, on peut rencontrer une particularité nouvelle.

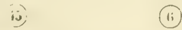
Reprenons encore la modulation par tierces mineures ascendantes (*Intervalles,* n° 464), mais en superposant six de ces modulations au lieu de quatre.

N'écrivons que les notes essentielles, et, à chaque modulation, marquons le jeu correspondant, calculé en ajoutant 14 (ou en ajoutant 14 — 53, c'est-à-dire en retranchant 39) au jeu précédent ; nous aurons ainsi :

Fig. 435.



Jetant les yeux sur le Tableau du n° 918, nous constatons que toutes ces intonations sont praticables, à l'exception des suivantes :
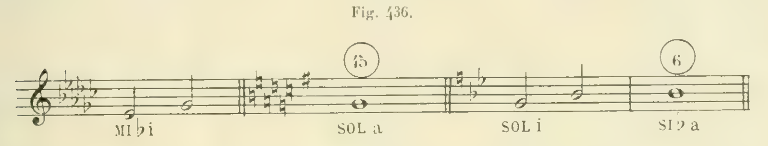


assignées respectivement à *sol*♭ et à *si*♭♭; les touches *sol*♭ et *si*♭♭ employées comme toniques ne peuvent, en effet, monter qu'à C_{44} et à C_4, au lieu de C_{45} et de C_6.

On ne peut plus éluder cette difficulté par le procédé indiqué pour le cas précédent, c'est-à-dire en baissant toutes les intonations de 2 cétés; en effet, l'intonation 28 est la plus basse de celles auxquelles peut être pratiqué *ré*♮. Le son C_{45} ne pouvant être réalisé comme son de la tonique que pour la position 45 et par la touche *sol*, il est nécessaire de le noter sous forme de *sol*, bien qu'il se présente au compositeur sous forme de *sol*♭ (1).

A cet effet, on pourrait adopter, pour les quatre dernières mesures de l'exemple précédent, l'écriture suivante :

Fig. 436.



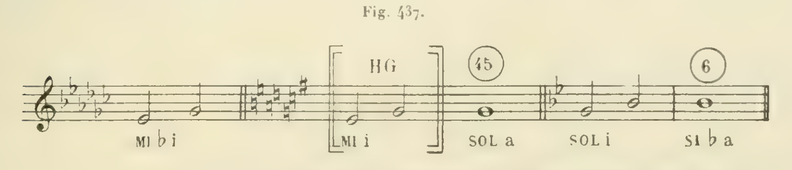
Cette écriture serait matériellement exacte, puisque le *sol*♭ de la première mesure (médiante du ton de *mi*♭*i* = 31) et le *sol*♮ de la deuxième mesure (tonique du ton de *sol* = 45) seraient exécutés tous deux à l'intonation convenable.

Mais cette écriture, suffisante à la rigueur pour l'exécution au cétépiano, aurait l'inconvénient de ne pas indiquer au lecteur les relations mutuelles entre les sons qui se succèdent, et de masquer la nature de la modulation réalisée. Elle serait en outre absolument inadmissible pour les parties n'employant pas un instrument réglable, à la façon du cétépiano, au moyen d'un ajusteur. Ainsi, le chanteur, sous les yeux duquel on mettrait une partition écrite comme la figure précédente, ne pourrait tenir nul compte des indications de jeux telles que (45) et (6), et entonnerait sûrement la ronde de la deuxième mesure à un demi-ton plus haut que la blanche terminant la première mesure, au lieu de conserver à ces deux notes une seule et même intonation.

Pour éviter ces divers inconvénients, il suffit d'adopter une notation plus sincère, rendant un compte exact de la modification d'écriture (ou hétérographie) employée : deux sons se présentaient sous forme, l'un de *sol*♭, l'autre de *si*♭♭; des nécessités pratiques nous forcent à les écrire respectivement sous forme de *sol* au lieu de *sol*♭, et de *si*♭ au lieu de *si*♭♭; il est donc naturel qu'au moment où nous allons changer de notation, nous insérions une indication spéciale, destinée à avertir le lecteur qu'il y a discontinuité dans notre façon d'écrire, et à lui montrer de quelle façon les deux graphies successives se raccordent entre elles.

On pourrait, par exemple, introduire, au moment du changement d'écriture, une indication telle que la suivante :

Fig. 437.



(1) On remarquera plus loin que cette nécessité d'hétérographier, loin de constituer un inconvénient, présente au contraire un réel avantage (*voir* n° 949).

consistant en une mesure spéciale, écrite entre crochets, marquée de l'abréviation caractéristique HG (hétérographie), et reproduisant la mesure précédente, mais dans la nouvelle graphie, de façon à montrer ce qu'eût été cette mesure si la nouvelle écriture avait déjà été adoptée.

Rencontrant la mesure spéciale entre crochets, l'artiste n'a pas à la chanter, puisqu'elle n'est qu'une nouvelle version de la mesure précédente déjà exécutée; mais il admet qu'il vient de la chanter, et c'est par rapport aux notes de cette mesure spéciale qu'il se règle pour choisir l'intonation des notes suivantes.

937. Le lecteur ne doit pas perdre de vue que, comme on l'a dit plus haut (nº **934**), i s'agit surtout ici d'exemples combinés à plaisir ([1]) en vue de réaliser des cas exceptionnels; ainsi, dans la figure 435, on rencontre jusqu'à six changements d'armures et de jeux en six reprises de deux mesures ou de trois notes chacune; mais, dans la musique réelle, quand on aborde un ton, ce n'est généralement pas pour l'abandonner au bout de deux ou trois notes. Donc, en général, ce n'est pas dans la musique réelle, mais seulement dans des exemples spécialement combinés à cet effet, que le cétépiano exigerait le maniement continuellement répété des jeux commandant la position de l'ajusteur.

938. Il est vrai qu'on rencontre parfois en musique, des passages où les modulations se succèdent à de courts intervalles; mais il appartient au compositeur d'apprécier si ces modulations exigent réellement des changements de jeux.

Considérons, pour fixer les idées, un exemple dans lequel le ton principal serait celui de *la* mineur, avec passage fréquent dans les tons connexes de *fa* majeur et de *do* majeur. Le Tableau suivant montre quelles sont les intonations des trois gammes chromatiques correspondantes.

Toniques.	*la*	*si*♭	*si*	*do*	*do*♯ ou *re*♭	*ré*	*re*♯ ou *mi*♭	*mi*	*fa*	*fa*♯ ou *sol*♭	*sol*	*sol*♯ ou *la*♭
la = C_1	1	6	10	15	18	23	27	32	37	40	46	49
fa = C_{37}	1	6	10	15	20	23	29	32	37	42	46	51
do = C_{15}	1	7	10	15	20	24	29	32	37	41	46	51

Ces trois tons sont réunis par d'étroites parentés, ainsi que cela a lieu en général pour les tons entre lesquels on exécute de fréquentes oscillations; ils ont donc en commun un assez grand nombre de notes; aussi arrivera-t-il souvent qu'au cours d'une oscillation exécutée en *fa* ou en *do*, on n'aura employé que des notes semblables à celles du ton de *la*: il se produira aussi des cas où l'on aura employé des notes différentes de celles du ton principal, mais dans des rôles secondaires, et non comme notes principales de la phrase mélodique.

Dans ces divers cas, le compositeur pourra parfaitement se dispenser de faire exécuter un changement de jeu au moment de chaque oscillation ([2]).

939. Remarquons encore qu'il peut être utile de tenir compte, dans le choix des jeux, de la nature des instruments par lesquels la musique doit être exécutée.

Considérons de nouveau, en effet, l'exemple précédent, où l'air emploie successivement trois tons, savoir :

la *do* *fa*

avec des intonations respectivement égales à

C_1 C_{15} C_{37}

([1]) *Voir* toutefois le renvoi du nº 934.

([2]) Pour certains passages formant raccord, contenant de nombreuses modulations superposées, et n'exigeant pas grande précision, le compositeur pourra aussi se borner à prescrire momentanément pour l'ajusteur la position qu fait rendre au cétépiano les sons de la gamme tempérée en 12 gétés.

Il est évident que les modulations ne cesseraient pas d'être justes si les intonations étaient réglées conformément à l'une quelconque des quatre séries suivantes :

C_1	C_{15}	C_{37}
C_2	C_{16}	C_{38}
C_3	C_{17}	C_{39}
C_4	C_{18}	C_{40} ;

un cétépiano, construit comme il a été dit plus haut, permet de réaliser à volonté telle ou telle de ces quatre séries d'intonations (*voir* le Tableau du n° **918**).

Pour le chanteur, le choix de l'intonation est indifférent (sauf le cas particulier très spécial où la note la plus haute ou la plus basse de l'air serait située à la limite de sa voix). Mais, pour le violoniste, le premier des quatre réglages ci-dessus indiqués est le meilleur, car il conduit à adopter pour la note *la* l'intonation C_1, c'est-à-dire le *la* normal sur lequel le violoniste est accoutumé à régler son instrument.

ARTICLE III. — Manœuvrer les jeux.

940. Pour simplifier l'exposition, on a supposé jusqu'ici que la manœuvre des jeux était indiquée par des signes tels que le suivant :



placés en regard de certains changements de ton, et que l'exécutant tirait le jeu indiqué au moment précis de la modulation.

Mais, d'une part, il se peut qu'à ce moment précis l'exécutant n'ait pas le temps de tirer un jeu ; et, d'autre part, le maniement des jeux de l'ajusteur sera vraisemblablement plus dur que celui des jeux habituels.

Il semble donc préférable de disposer les choses conformément au programme suivant :

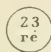
941. La manœuvre d'un jeu est indiquée par deux signes, un signe de préparation et un signe d'exécution, tels que les suivants :

21

Le signe de préparation désigne le jeu que l'exécutant doit tirer ; il est inscrit un peu à l'avance, en un temps où l'exécutant a toute facilité pour abandonner momentanément le clavier. En tirant le jeu indiqué, l'exécutant ne modifie en rien la position actuelle de l'ajusteur, mais il prépare le changement de position prochain.

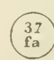
Le signe d'exécution, qui peut être une flèche dirigée sur l'intervalle de deux notes de la portée, indique le moment précis où l'on doit changer la position de l'ajusteur ; à ce moment, l'exécutant agit du pied ou du genou sur un organe spécial, pédale ou genouillère analogue à celles dont sont pourvus beaucoup d'instruments à clavier ; sous l'action de cette commande, l'ajusteur se déplace de la quantité convenable, réglée à l'avance par le jeu que l'exécutant a tiré au moment du signe de préparation.

942. Pour le cas où l'on emploierait l'instrument sans avoir sous les yeux une partition prescrivant les jeux à tirer, des indications spéciales telles que les suivantes :









. . . etc.

devraient être inscrites sur les douze jeux qui correspondent aux douze notes normales [1],

[1] Nous avons déjà vu que, malgré l'adoption d'un diapason fixe pour le *la* normal, la hauteur des onze autres

c'est-à-dire aux douze intonations avec lesquelles les notes doivent être prises, quand elles sont toniques, pour que l'un des sons de la gamme chromatique coïncide avec le *la* normal [1].

Ainsi, le jeu 23 serait marqué comme *ré* normal, parce que la quinte juste de l'intonation 23 est $23 + 31 = 54 = 53 + 1 = 1$, et correspond par conséquent à C_1, qui est le *la* normal.

De même, les jeux 28, 32, 37, ..., etc. seraient marqués comme correspondant respectivement aux intonations normales des notes *mi♭*, *mi*, *fa*, ..., etc., parce qu'avec ces intonations, les gammes chromatiques correspondantes contiennent toutes la note *la* ou *la♯* = C_1 [2].

Enfin, un jeu supplémentaire marqué *Gétés* permettrait, ainsi qu'on l'a dit plus haut, de pratiquer la gamme tempérée actuelle correspondant à la division de l'octave en 12 parties égales ou gétés.

ARTICLE IV. — Accorder l'instrument.

943. *Cas de cinquante-trois sons fixes par octave.* — Un cétépiano muni de 53 cordes par octave serait évidemment assez long à accorder; toutefois l'opération serait facilitée par cette circonstance que, dans un ton quelconque, l'instrument devrait fournir des intervalles justes, parfaitement égaux à ceux dont les musiciens ont pour ainsi dire le sentiment inné. Pour contrôler la bonne exécution de l'opération, on pourrait vérifier d'abord les intervalles entre un certain nombre des notes faisant entre elles des rapports simples, puis passer légèrement sur les cordes un corps dur tel que l'extrémité d'un crayon, et s'assurer que le son obtenu ne cesse de varier du grave à l'aigu suivant une progression bien régulière.

Il suffirait, pour accorder ce cétépiano, d'un diapason unique donnant le *la* normal; la corde qui doit fournir ce son ayant été réglée avec le diapason, on partirait de là pour accorder toutes les autres en procédant par quintes justes superposées [3], dont vingt-six montantes et vingt-six descendantes. On ne pourrait manquer, en opérant ainsi, de passer successivement par les cinquante-trois cétésons, puisque les nombres exprimant la quinte et l'octave (31 et 53 cétés) sont premiers entre eux.

On pourrait aussi faire usage de cinq diapasons fournissant les sons C_1, C_2, C_3, C_4 et C_5,

---

notes de la gamme chromatique restait indéterminée et variable avec la façon dont ces notes sont amenées. Les exemples qui viennent d'être donnés montrent qu'il en est bien ainsi, et qu'il y aurait lieu, par suite, de fixer une hauteur normale, non seulement pour le *la*, mais aussi pour les autres notes. Ces onze nouvelles intonations normales pourraient être définies ainsi qu'il est dit dans le présent numéro ou dans les renvois qui s'y rapportent.

[1] On a admis jusqu'ici, pour simplifier l'exposition, que le *la* normal était le premier des sons rendus par la première des touches; il suit de là que, si l'on cherche à quelles intonations il faut prendre les toniques des douze gammes chromatiques pour qu'un de leurs sons coïncide toujours avec le *la* normal, on se heurte dans quatre cas à des impossibilités. Ainsi, pour qu'en *do♯* la sixte mineure fût *la* = C_1, il faudrait que *do♯* fût C_{18}; or, en consultant le Tableau du n° 918, on constate que *do♯*, au moins quand il est tonique, ne peut descendre plus bas que C_{19}.

Il n'en sera pas ainsi si le *la* normal, au lieu d'être le premier des sons rendus par la touche *la*, était par exemple le troisième.

On verra plus loin (n° 946) comment il est facile de remanier dans ce sens les dispositions indiquées précédemment.

[2] Ceci revient à dire que les notes normales seraient celles de la gamme chromatique où le *la* normal (*la* = 435 vibrations) joue le rôle de dominante (gamme fondée sur *ré* = 290 vibrations).

Cette manière de définir les intonations des notes est celle qui paraît observer le plus scrupuleusement la convention fixant la hauteur du *la* normal; toutefois elle n'est pas absolument obligée. L'intonation du *la* ayant seule été réglée jusqu'à présent, on pourrait, pour les autres notes, adopter par exemple des hauteurs s'échelonnant par quintes justes au-dessus et au-dessous du *la* de 435 vibrations. Dans ces conditions, tous les instruments qui s'accordent par quinte ou par quarte, et tous les instruments à tons fixes (instruments tempérés) dont l'accord est peu différent, fourniraient les intonations normales de toutes les notes dès qu'ils seraient réglés sur le *la* normal; ainsi, dans un violon dont la corde *la* serait réglée au diapason, la corde la plus grave fournirait à vide le *sol* normal (mais non le *sol* de la gamme ayant pour tonique le *la* normal).

[3] *Voir* le second renvoi du n° 944.

et régler les gammes chromatiques fondées sur ces cinq toniques; ces gammes comprennent, en effet, les cinquante-trois cétésons.

944. *Cas de douze sons variables par octave.* — Dans ce cas, il suffirait de placer l'ajusteur à la position faisant rendre à la note *la* son intonation moyenne, et d'accorder ainsi la gamme de *la* ([1]) pour les variantes *majeure normale* et *mineure ornée;* plaçant ensuite l'ajusteur de façon à hausser la tonique de 22 cétés (ton de *ré*), puis à la baisser de 22 cétés (ton de *mi*), on accorderait les gammes de *ré* mineur orné et de *mi* majeur normal (dont bien des sons se trouveraient avoir été déjà réglés comme appartenant à la gamme de *la*); on aurait ainsi accordé les douze notes pour des positions moyennes des curseurs.

On pourrait aussi procéder par quintes justes successives ([2]), dont six au-dessus de *la* et six au-dessous; en partant d'une intonation moyenne de *la* ([3]) on rencontrerait toujours, pour chaque corde, le troisième ou le quatrième des six sons qu'elle peut rendre, et, par suite, on accorderait toutes les notes pour des positions moyennes de leurs curseurs.

ARTICLE V. — Observations diverses.

NOMBRE DES TOUCHES DU CLAVIER.

945. En étudiant les diverses solutions que le problème du tempérament peut recevoir, nous avons toujours admis jusqu'ici qu'il serait fait usage d'un clavier de douze touches tout semblable aux claviers actuels.

Ceci suppose que la musique à exprimer soit écrite, ou bien dans le douzain, ou bien dans l'une des gammes qui peuvent être extraites du douzain (*Gammes diverses*, n° 516).

Mais pour exprimer une musique plus complexe, comportant plus de douze sons à l'octave, le clavier tel qu'il est actuellement organisé deviendrait évidemment insuffisant.

Ainsi, pour pouvoir rendre une musique écrite dans la tonalité du seizain (voir *Gammes diverses*, n^os **606** et suiv.), il faudrait, ou bien porter de douze à seize le nombre des touches et des cordes de chaque octave, ou bien employer une disposition équivalente, permettant par exemple de baisser d'un comma x'' les sons $II^{\flat}$, $III^{\flat}$, $VI^{\flat}$ et $VII^{\flat}$, de façon à les transformer, le cas échéant, en leurs enharmoniques (gétophones) $I^{\sharp}$, $II^{\sharp}$, $V^{\sharp}$ et $VI^{\sharp}$.

POSITION DU *la* NORMAL.

946. Le Tableau du n° **918** montre que chacune des douze touches du cétépiano peut rendre six sons différents, dont quatre ou cinq sont susceptibles d'être toniques de la gamme; ainsi, la touche *la* peut rendre les six sons C_{53}, C_1, C_2, C_3, C_4 et C_5, parmi lesquels les quatre sons C_1, C_2, C_3 et C_4 peuvent être toniques; de même, la touche *si♭* peut rendre les six sons C_5, C_6, C_7, C_8, C_9 et C_{10}, dont les cinq premiers peuvent jouer le rôle de tonique, ... et ainsi de suite.

Jusqu'ici, nous avons admis, pour simplifier l'exposition, que le *la* normal C_1 était le premier des sons rendus par la première touche agissant comme tonique.

Mais, à certains égards, il serait préférable que le *la* normal occupât le milieu de la série

---

([1]) Il serait facile d'opérer ainsi si le son moyen de la touche *la* était précisément le *la* normal donné par les diapasons (*voir* le deuxième renvoi du n° 942 et le n° 946 ci-après).

([2]) En opérant ainsi, il ne faut pas perdre de vue que toutes les quintes ne sont pas des quintes justes (valant $\frac{3}{2}$); mais les touches qui, eu égard à la position de l'ajusteur, représentent les degrés IV, I, V et II, doivent toujours correspondre à des sons distants de quinte juste.

([3]) *Voir* le premier renvoi du n° 944.

des sons rendus par la touche *la*. Ainsi, en donnant à cette touche, dans la partie que parcourt le talon du levier I (tonique) une largeur de $\frac{5}{53}$ d'octave, on pourrait régler l'ajusteur de telle sorte que le *la* employé comme tonique eût cinq intonations :

$$C_{52} \qquad C_{53} \qquad C_1 \qquad C_2 \qquad C_3.$$

Le *la* normal C_1 serait ainsi l'intonation médiane de la série des cinq intonations que pourrait avoir la note *la* quand elle joue le rôle de tonique; il serait aussi l'une des deux intonations médianes de la série des six intonations dont le *la* est susceptible lorsqu'il occupe successivement dans la gamme les douze rôles possibles.

947. Ce remaniement apporté à la position du *la* normal C_1 ne changerait évidemment rien à la théorie de ce qui précède, mais procurerait certains avantages tels que les suivants :

a. Il permettrait, comme on l'a vu plus haut (second renvoi du n° **942**) de réaliser toutes les gammes chromatiques à l'intonation normale, c'est-à-dire à une intonation telle que le son C_1 du *la* normal fût l'un des douze sons de la gamme.

b. Il faciliterait dans certains cas le rôle de l'accordeur (*voir* le premier renvoi du n° **944**), car, le *la* normal étant l'intonation moyenne de la touche *la*, le diapason permettrait à l'accordeur de régler la tension des cordes pour une position moyenne des curseurs (cas de douze sons variables par octave).

c. De même que pour le *la*, il ramènerait pour toutes les autres notes l'intonation normale au milieu de la série des intonations possibles, de sorte que le maximum de l'écart entre l'intonation réalisable et l'intonation normale se trouverait réduit de moitié.

Cet avantage peut être sans grand intérêt pour les instruments à sons ***absolument*** variables, comme les voix; mais pour les instruments à sons *à peu près* variables, comme les violons ([1]), il n'est pas sans importance, car, avant de commencer l'exécution d'un morceau de musique, le violoniste règle son instrument sur le diapason normal; il a donc intérêt à ce que, au cours du morceau, le diapason réel ne s'écarte jamais beaucoup au-dessus ou au-dessous de sa valeur normale.

RÉPARTITION DES CÉTÉSONS ENTRE LES TOUCHES DU CLAVIER.

948. On remarquera que, si les facteurs d'orgues, pianos, etc. venaient à construire des instruments fondés sur les principes indiqués plus haut, il serait utile qu'ils se missent d'accord sur la façon de régler la correspondance entre les positions de l'ajusteur et les sons que les notes peuvent rendre lorsqu'elles jouent le rôle de tonique. Ainsi, dans le cas du tempérament 53, ils pourraient adopter la disposition suivante :

la	*si* ♭	*si*	*do*	*ré* ♭	*ré*	*mi* ♭	*mi*	*fa*	*fa* ♯	*sol*	*la* ♭
52 à 3	4 à 7	8 à 12	13 à 16	17 à 20	21 à 24	25 à 29	30 à 33	34 à 38	39 à 42	43 à 47	48 à 51
5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4

ou toute autre disposition équivalente, choisie après examen et entente ([2]); mais il serait

([1]) On a vu plus haut que le violon n'est pas autant qu'on pourrait le croire un instrument à sons variables (*Intervalles*, n° 454).

([2]) Notamment après entente au sujet de la définition des intonations normales des notes autres que le *la* (*voir* le troisième renvoi du n° 942).

bon qu'un usage uniforme fût établi, afin que les indications de jeux inscrites sur une partition par un compositeur quelconque pussent toujours être exécutées sans difficultés sur un instrument construit par un facteur quelconque.

NÉCESSITÉ D'HÉTÉROGRAPHIER.

949. Nous avons vu plus haut que dans certains cas, d'ailleurs exceptionnels, on se trouvait amené à faire subir à l'écriture une modification hétérographique (nº **936**). Quelques-unes des remarques précédentes nous permettent de reconnaître que cette nécessité d'hétérographier doit être considérée comme un réel avantage pratique.

Nous avons vu, en effet, que, dans certaines modulations semblables à celle d'un exemple cité plus haut (*fig.* 225, *Enharmonie,* nº 335), l'intonation peut varier très rapidement; ainsi, dans cet exemple, l'intonation monte de 4 cétés en 8 mesures seulement : la note initiale *do* ayant été prise à l'unisson d'un instrument tempéré tel que le piano, la note finale *fa*♯ sonne presque à l'unisson du *sol* donné par le même instrument.

Mais, si le compositeur écrivait sous forme de *fa*♯ une note qui doit en réalité sonner comme *sol*, il en résulterait pour le violoniste l'obligation d'exécuter en jouant une véritable transposition. La nécessité d'hétérographier chaque fois que l'on s'écarte trop du diapason normal a donc l'avantage de limiter les variations d'intonation imposées aux violonistes, violoncellistes, ..., etc.

CHAPITRE III.

REMARQUES GÉNÉRALES.

ARTICLE UNIQUE.

950. Nous avons vu que le problème du tempérament admet plusieurs solutions correspondant à des degrés de précision et de simplicité fort différents, mais qu'aucune de ces solutions ne concilie assez bien les conditions de précision et de simplicité pour apparaître comme indiscutablement préférable à toutes les autres.

La solution choisie comme la meilleure variera donc selon que le musicien attachera plus d'importance à la précision qu'à la simplicité, ou inversement.

Mais, pour exercer utilement son choix, il est bon que le musicien ait prévu un peu moins sommairement qu'on ne le fait parfois les principales conséquences qu'entraînerait l'adoption d'un nouveau système de tempérament, et c'est pourquoi on a cru devoir donner plus haut quelques indications sur la réalisation pratique d'un tempérament précis, et présenter, en outre, les considérations complémentaires contenues dans le présent Article.

951. Il faut d'ailleurs reconnaître que l'expérience seule peut montrer de façon définitive s'il y a réellement lieu de chercher à améliorer la solution actuelle du problème du tempérament.

Il ne semble pas inutile d'entreprendre cette expérience, car, entre les sensations artistiques que nous procure l'audition d'un air chanté, soit par une voix juste, soit par une voix mal posée, la différence est telle que, même pour la mélodie seule, la justesse des sons semble valoir la peine d'être recherchée.

L'expérience, il est vrai, a déjà été tentée, mais dans des conditions qui n'étaient peut-être pas toujours très concluantes; ainsi, on a essayé notamment un instrument à clavier dans lequel l'octave comportait 24 touches fournissant autant de sons équidistants. Mais il est évident que la substitution d'un clavier de 24 touches à un clavier de 12 touches complique singulièrement la tâche de l'exécutant; et nous avons vu, d'autre part, que la justesse du tempérament 24 est pratiquement assez semblable à celle du tempérament 12 : la nouvelle solution essayée ne pouvait donc guère différer de la solution en usage que par un surcroît d'inconvénients.

952. Même si l'on était conduit, après examen, à ne rien changer à la solution actuelle du problème du tempérament, les considérations exposées à l'occasion de ce problème n'en conserveraient pas moins de l'intérêt; elles permettent, en effet, de bien comprendre la différence entre la musique juste que nous concevons et la musique approchée que nous pratiquons (avec certains instruments); elles montrent, en outre, clairement la fausseté de certains préjugés fort répandus, et fournissent en même temps plusieurs résultats utiles. Nous allons examiner successivement ces différents points.

FAUSSETÉ ET NÉCESSITÉ DE LA GAMME TEMPÉRÉE.

953. Bien que la gamme chromatique de 12 demi-tons égaux par octave ne soit qu'une échelle approximative imaginée par le musicien, c'est une erreur assez répandue que de lui attribuer une existence propre et de croire à sa réalité objective. Nous avons vu plus haut (8e Partie. *Gammes diverses*, n° 608) les particularités qui ont pu contribuer à établir ce préjugé.

Les considérations contenues dans les deux Chapitres précédents permettent de le combattre, même chez ceux qui se laissent peu influencer par les arguments théoriques; en effet, non seulement elles montrent les inexactitudes du tempérament actuel, mais encore elles prouvent que ce tempérament n'a rien de nécessaire et d'inéluctable, puisqu'elles donnent le moyen d'imaginer d'autres tempéraments plus précis.

954. Une autre erreur, de sens contraire à la précédente, consiste à dire que, la gamme tempérée étant inexacte, on devrait l'abandonner et revenir à la gamme juste.

Nous avons vu (n° 901) que, pour donner des sons justes, bien qu'en se prêtant à toutes les modulations possibles, un instrument à sons fixes devrait permettre de réaliser un nombre de sons illimité; on ne peut donc pas éviter l'emploi du tempérament; sa nécessité est corrélative de la possibilité de moduler.

955. Mais c'est le principe même du tempérament qui seul est inévitable, et le tempérament 12 peut facilement être remplacé par des solutions plus précises, telles que les tempéraments 31, 34 ou 53, et notamment par ce dernier, qui est musicalement parfait puisque ses erreurs sont beaucoup trop faibles pour être perceptibles.

Son emploi, il est vrai, serait pratiquement impossible si chacun des sons de l'orgue ou du piano, ... etc., devait être commandé par une touche spéciale; mais nous avons montré qu'il est facile de combiner la construction des instruments de façon à ne pas modifier le clavier actuellement en usage.

VARIABILITÉ DE L'INTONATION DES NOTES.

956. Un autre préjugé fort répandu consiste à se figurer que, quand la hauteur du *la* normal a été fixée, l'intonation des autres notes se trouve, de ce fait, déterminée d'une façon invariable. Il en serait ainsi si le nom d'une note changeait chaque fois que change sa parenté avec le *la* normal; mais l'usage est de confondre sous un même nom les notes qui occupent des positions à peu près semblables; ainsi on dénomme *ré*, aussi bien le degré IV de la gamme de *la* que le degré II de la gamme de *do*, relative de celle de *la* (1).

L'erreur commise en confondant ces deux sons est faible, et l'on peut même se figurer qu'elle est nulle si l'on croit à l'existence de la gamme tempérée; mais elle n'en existe pas moins, et les erreurs de ce genre deviennent fort sensibles lorsqu'on les accumule ainsi qu'on l'a fait plus haut dans certains exemples (*Intervalles*, nos 460 et suiv.). Donc, ce qui est invariable quand la hauteur de l'un des sons de la gamme a été fixée, ce sont les intonations des autres notes de la même gamme; mais, s'il y a modulation (ou oscillation), on peut rencontrer des notes portant le même nom et comportant des intonations différentes, variant avec le processus qui les a amenées.

En résumé, la variabilité des intonations est corrélative de leur justesse; ou encore, la fixité des intonations ne peut s'obtenir qu'en chantant faux.

Ce fait, qu'il n'est pas possible de prouver expérimentalement avec un piano ou un orgue ordinaire, serait au contraire facile à démontrer avec un cétépiano.

(1) Cette confusion n'existe pas seulement dans le langage mais aussi dans l'écriture, car, ainsi qu'on l'a vu plus haut (*Intervalles*, n° 428), les signes de la notation musicale n'expriment que deux des trois éléments z, u, x composant les notes : les éléments z indiqués par les degrés de la portée, et les éléments u indiqués par les accidents.

CHOIX DU CÉTÉ COMME UNITÉ DE MESURE DES INTERVALLES.

957. Les musiciens comptent habituellement les intervalles en demi-tons tempérés, ce qui revient à prendre pour unité d'intervalle la douzième partie d'une octave (gété).

Les physiciens, qui ont besoin pour leurs calculs d'exprimer les intervalles avec plus d'exactitude, les représentent généralement par les logarithmes à base 10 des rapports auxquels ils correspondent ([1]); ainsi, des intervalles tels que :

unisson	quinte	octave

caractérisés par les rapports :

$$\frac{1}{1} \qquad \frac{3}{2} \qquad \frac{2}{1}$$

se trouveront respectivement représentés par les logarithmes vulgaires :

$$0 \qquad 0,176\,0913 \qquad 0,301\,0300$$

Ces logarithmes, et ceux qui représentent de même les autres intervalles musicaux, sont généralement désignés sous le nom de *logarithmes acoustiques*.

958. Si l'on multiplie ces divers logarithmes par le rapport $\frac{53}{0,301\,0300}$, on obtient de nouveaux logarithmes que l'on appellera ci-après *logarithmes musicaux*. Pour les trois intervalles pris comme exemples, les trois logarithmes musicaux sont respectivement

$$0 \qquad 31,003\,02 \qquad 53$$

Ces nouveaux logarithmes, qui ont pour base la racine cinquante-troisième de 2, ne sont évidemment pas plus précis par eux-mêmes que les logarithmes à base 10, mais, en raison de la façon dont a été choisie leur base (*voir* le Tableau I, n° **900**), ils présentent des avantages pratiques appréciables. D'abord, ils expriment l'octave par un nombre entier et petit : 53 ([2]). Ensuite, ils expriment presque aussi commodément les trente-cinq autres intervalles de la gamme chromatique.

En effet, dans ce système de logarithmes, chaque intervalle peut être considéré comme formé par la somme d'un petit nombre entier et d'une fraction complémentaire dont la valeur absolue (en réalité incommensurable) est toujours très faible. Ainsi, la quinte est mesurée, comme on vient de le voir, par le petit nombre entier 31, avec une fraction complémentaire de 0,00302... (valeur par excès). Toutes les fractions complémentaires ne sont pas aussi petites, mais il suffit de jeter les yeux sur la colonne *f* du Tableau I (n° **900**) pour constater que les valeurs absolues les plus fortes restent négligeables. Il suit de là que, sauf dans certains cas exigeant une précision exceptionnelle, on pourra employer les logarithmes musicaux pour les calculs, de même que les logarithmes acoustiques, mais en les réduisant à leurs parties entières, c'est-à-dire à trente-six petits nombres compris entre 0 et 53 (*voir* col. *g* du Tableau I précité) ([3]).

([1]) Ce qui revient à prendre pour unité d'intervalle la tierce majeure triplement octaviée $\frac{5}{4} \times 2^3 = \frac{10}{1}$, puisque son logarithme à base 10 est l'unité; la quarantième partie de cette grosse unité est sensiblement égale au gété ou douzième d'octave.

([2]) Dans le système des logarithmes acoustiques, l'intervalle s'exprimant par un nombre entier est la tierce majeure triplement octaviée, laquelle n'a pas, au point de vue musical, un intérêt comparable à celui de l'octave.

([3]) Même si l'expérience conduisait à conserver le tempérament actuel, il n'en serait pas moins commode d'employer le cété comme unité pratique de mesure des intervalles, puisque avec cette unité les intervalles s'expriment par des nombres à la fois très simples et très approchés.

Il serait également commode d'adopter une série unique de 53 cétésons pour exprimer avec une précision presque

959. Les logarithmes musicaux ainsi simplifiés seront à la fois *l'expression approximative* des intervalles de *la gamme exacte,* et *l'expression exacte* des intervalles de *la gamme approximative* obtenue en divisant l'octave en 53 cétés; dans les deux cas, l'approximation serrera de fort près la réalité, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en jetant les yeux sur le Tableau suivant où sont réunies les valeurs des 12 principaux intervalles musicaux (intervalles de la tonique aux notes de la gamme chromatique) :

NOMS des notes dans le ton de *do*.	INTERVALLES AVEC LA TONIQUE *do*, EXPRIMÉS EN			LOGARITHMES MUSICAUX.		
	DEGRÉS	FRACTIONS.	LOGARITHMES ACOUSTIQUES.	Valeur très approchée	Valeur approximative	Erreur de la valeur approximative
(1)	2	3	4	5	6	7
do	$\mathrm{I^{re}}$	$\frac{1}{1}$	0,000 0000	0,000	0	0,000
ré♭	$\mathrm{II^{de}}$	$\frac{16}{15}$	0,028 0287	4,935	5	0,065
ré	id.	$\frac{9}{8}$	0,051 1525	9,006	9	0,006
mi♭	$\mathrm{III^{ce}}$	$\frac{6}{5}$	0,079 1812	13,941	14	0,059
mi	id.	$\frac{5}{4}$	0,096 9100	17,062	17	0,062
fa	$\mathrm{IV^{te}}$	$\frac{4}{3}$	0,124 9387	21,997	22	0,003
fa♯	id.	$\frac{45}{32}$	0,148 0625	26,068	26	0,068
sol	$\mathrm{V^{te}}$	$\frac{3}{2}$	0,176 0913	31,003	31	0,003
la♭	$\mathrm{VI^{te}}$	$\frac{8}{5}$	0,204 1200	35,938	36	0,062
la	id.	$\frac{5}{3}$	0,221 8488	39,059	39	0,059
si♭	$\mathrm{VII^{me}}$	$\frac{9}{5}$	0,255 2725	44,944	45	0,056
si	id.	$\frac{15}{8}$	0,273 0013	48,065	48	0,065
do	$\mathrm{VIII^{ve}}$	$\frac{2}{1}$	0,301 0300	53,000	53	0,000

On voit que l'erreur commise en remplaçant les logarithmes musicaux (col. 5) par leurs

---

absolue toutes les notes qui peuvent se présenter dans notre musique moderne. Il est vrai que les *la* normaux adoptés en France, en Allemagne et en Angleterre ne sont pas tout à fait égaux (voir *Consonances*, n° 11). Entre la France et l'Allemagne, la différence n'est que de cinq vibrations par seconde, mais avec l'Angleterre, l'écart est plus sensible. Cependant, même au cas où ces Pays ne parviendraient pas à unifier leurs diapasons, il n'en serait pas moins utile, si les cétésons venaient à être employés, de remanier légèrement les définitions des *la* normaux de façon que leurs différences devinssent égales à des nombres exacts de cétés. Ainsi, en augmentant de 1 vibration la différence entre les *la* normaux de France et d'Allemagne, on la rendrait égale à 1 cété, en sorte que ces deux *la* normaux deviendraient susceptibles de faire partie d'une seule et même série de cinquante-trois cétésons.

valeurs approximatives en nombres entiers (col. 6) est minimum pour les intervalles de quinte et de quarte; elle ne vaut alors que 0,003 ou $\frac{1}{333}$ de cété (col. 7), c'est-à-dire environ $\frac{1}{3000}$ de ton tempéré. L'erreur est maximum dans le cas de l'intervalle de triton qui, étant le plus complexe de tous, exige le moins de précision; elle atteint alors 0,068 ou $\frac{1}{15}$ de cété (col. 7), c'est-à-dire environ $\frac{1}{130}$ de ton tempéré.

On remarquera qu'un musicien calculant des intervalles dans le tempérament 53, c'est-à-dire en employant le cété comme unité ([1]), rencontrera exactement les mêmes nombres que le physicien calculant au moyen des valeurs approchées des logarithmes musicaux (logarithmes à base $\sqrt[53]{2}$).

PRÉCISION DU TEMPÉRAMENT EN 53 CÉTÉS.

960. Chaque solution du problème du tempérament correspond au choix comme unité d'intervalle d'une certaine partie aliquote de l'octave. Nous avons vu plus haut qu'en adoptant le $\frac{1}{12}$ d'octave, on peut réaliser assez bien les intervalles de la tonique avec les douze grades de la gamme chromatique, et qu'en choisissant le $\frac{1}{53}$ d'octave, on peut exprimer jusqu'aux 36 intervalles de la gamme chromatique, en tenant compte des commas qui les séparent : le tempérament 53 permet donc d'exprimer les commas, tandis qu'avec le tempérament 12, on ne peut exprimer que les grades (demi-tons) ([2]). Il est même facile de constater que le tempérament 53 exprime les commas avec plus de précision que le tempérament 12 n'exprime les demi-tons.

On citera ci-après quelques exemples montrant la facilité et la précision des calculs faits en prenant le cété pour unité.

961. Soit à calculer l'excès de douze quintes $\frac{3}{2}$ sur sept octaves $\frac{2}{1}$.

En gétés, on dirait : douze quintes font $12 \times 7 = 84$ gétés; sept octaves font $7 \times 12 = 84$ gétés : la différence apparaît nulle.

En cétés, on dira : douze quintes font $12 \times 31 = 372$ cétés; sept octaves font $7 \times 53 = 371$ cétés : la différence est de 1 cété.

Ce résultat est exact, puisque la différence juste est, comme on l'a vu plus haut (*Intervalles*, n° 409), le comma x' dont la valeur en cétés est 1. Tous les calculs similaires du n° 409 (*Intervalles*) peuvent se faire en cétés avec une exactitude semblable, alors que le calcul en gétés ne fournit bien entendu que zéro, au lieu de la valeur des commas.

962. Soit encore à calculer la différence entre une tierce mineure $\frac{6}{5}$ et la tierce mineure tempérée d'un cétépiano.

Ce calcul est semblable à celui qui a été donné plus haut (*Intervalles*, n° 464) pour le cas d'un piano fournissant la gamme par gétés; nous avons vu qu'une voix juste, réglant son intonation initiale sur celle d'un piano, et chantant une série de modulations par

---

([1]) Le lecteur a sans doute déjà remarqué que le cété est pratiquement équivalent à cet intervalle hypothétique, longtemps cherché par les théoriciens, et qui, partie aliquote de tous les autres, devait permettre, si on le prenait pour unité, d'exprimer par des nombres entiers les valeurs de tous les intervalles existant en musique.

Il est vrai qu'*en théorie*, la recherche d'une telle unité est aussi illusoire que celle de la quadrature du cercle, car les intervalles musicaux sont incommensurables entre eux; mais, *en pratique*, le cété constitue une solution aussi commode et aussi juste que possible de ce très ancien problème, dont se préoccupaient déjà les théoriciens de la Grèce antique.

([2]) En somme, le *cété* ou *comma tempéré* est, comme on l'a vu, une sorte de moyenne entre les différents commas tels que x, x', $x'' - x$, ..., etc. et la moitié des commas tels que x'', de même que le *gété* ou *demi-ton tempéré* est une sorte de moyenne entre les demi-tons $u = \frac{25}{24}$, $ux = \frac{135}{128}$, $z = \frac{16}{15}$, $zx = \frac{27}{25}$ et la moitié des tons $zu = \frac{10}{9}$ et $zux = \frac{9}{8}$.

tierces mineures, se trouverait, au bout de six à sept modulations, à une intonation différant de 1 gété de celle du piano.

Répétons ce même calcul pour le cas d'une voix juste et d'un cétépiano; la tierce de la voix juste vaut (*voir* le Tableau du n° 959) $13^{c.t.},94$; celle du cétépiano vaut 14 cétés; l'écart de ces valeurs est $0^{c.t.},06$. Cet écart est contenu $\frac{1}{0,06} = 17$ fois dans 1 cété; d'où il suit que la voix juste devrait exécuter consécutivement 17 des modulations considérées plus haut pour arriver à pratiquer une intonation faisant avec celle du cétépiano un écart d'un seul cété ([1]).

963. Le cas précédent est de ceux pour lesquels la graduation en cétés se montre le moins juste. S'il s'agissait, par exemple, de modulations par quartes ou par quintes, l'écart entre la voix juste et le cétépiano ne serait que de $0^{c.t.},00302$, en sorte qu'il faudrait accumuler 331 de ces écarts pour réaliser une différence d'intonation d'un seul cété ([2]).

EXPÉRIENCES A FAIRE.

964. Le piano est réputé à bon droit pour être un instrument assez faux; modifiés comme il a été expliqué plus haut, les instruments à clavier deviendraient d'une justesse extrême, et pourraient être employés dans les classes de musique pour convaincre expérimentalement les élèves dont la théorie n'aurait pas suffi à fixer l'opinion.

Parmi les expériences auxquelles on pourrait employer un orgue ou un piano ([3]) réglé au tempérament 53, on citera les suivantes :

a. Prouver que la gamme obtenue en divisant l'octave en douze parties égales n'a pas d'existence réelle, puisqu'elle n'est qu'une approximation parfois assez grossière; faire entendre les différences entre la gamme juste, la gamme tempérée et la gamme de Pythagore.

b. Montrer que l'intonation d'une même note ne reste fixe que dans la même gamme, mais peut varier en cas de modulation ou d'oscillation.

c. Faire remarquer l'intérêt qu'il y a, quand on écrit pour orchestre observant le tempérament 12, à placer le pivot des modulations enharmoniques de façon à éviter aux chanteurs certains effets de fausseté assez déplaisants, dont on trouve parfois des exemples dans l'exécution la plus soignée de plusieurs opéras modernes.

([1]) Encore cet écart d'un cété ne se produirait-il que si on omettait d'utiliser les propriétés de l'ajusteur; si on les utilise, au contraire, il est évident que l'écart entre les sons d'une voix juste et ceux d'un cétépiano peut toujours être ramené à une valeur (positive ou négative) au plus égale à $\frac{1}{2}$ cété, soit environ $\frac{1}{9}$ de gété ou $\frac{1}{18}$ de ton tempéré.

([2]) *Voir* le renvoi précédent.

([3]) Il va de soi que le cétépiano devrait être construit avec des soins particuliers, car la nécessité de conserver suffisamment l'accord serait encore bien plus impérieuse pour un cétépiano que pour nos pianos ordinaires.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION.

965. De la lecture de ce qui précède, le lecteur aura sans doute tiré cette conclusion, que la théorie des faits musicaux est très simple puisqu'elle est la conséquence immédiate d'un principe unique et puisque, dans toute tonalité, les lois de l'harmonie résultent immédiatement de la loi même de formation de la gamme correspondante.

Aussi l'exposé de la théorie précédente eût-il pu être incomparablement plus court, si l'on n'avait pas été forcé à tout instant de justifier les différences entre cette théorie nouvelle et la théorie classique, de discuter cette dernière et de répondre aux objections qui devaient se présenter en foule à l'esprit du lecteur imbu des idées ayant cours (¹).

966. Quels que soient les mérites respectifs de l'ancienne théorie et de la nouvelle, et même si le lecteur préfère nettement cette dernière, il ne devra pas en conclure que la théorie classique est à la veille d'être abandonnée.

Ce livre, en effet, sera peu lu par les personnes dont l'opinion fait autorité : trop souvent déjà elles ont été trompées par les préfaces fallacieuses d'auteurs annonçant la solution tant attendue du vieux problème de la tonalité; aussi accueillent-elles avec un prudent scepticisme l'apparition de tout nouvel ouvrage traitant de cette question; au surplus, leurs occupations professionnelles absorbent parfois toutes leurs facultés de travail et ne leur laissent aucun loisir.

967. Mais il se pourrait que la théorie proposée fût appréciée par les « jeunes », qui entreprennent plus volontiers une étude nouvelle, et qui n'ont pas encore pris leur parti de l'imperfection des théories actuelles; ces imperfections n'ont pu manquer de les frapper vivement, et plusieurs d'entre eux sans doute sont déjà arrivés par devers eux à des conclusions semblables à celles qui sont exposées dans l'Essai qui précède.

Mais ce n'est pas l'opinion des jeunes qui fait loi, et, s'il devait se produire plus tard un revirement dans les idées ayant cours, il faudrait attendre, pour le voir se dessiner, que le nombre des jeunes lecteurs eût eu le temps de croître, et que ceux-ci, avançant en âge, eussent pu, soit par leurs productions musicales, soit par leurs situations officielles, acquérir une certaine autorité et se trouver en mesure d'influer sur l'opinion.

(¹) L'exposé qui précède a aussi été souvent gêné par l'imperfection de la terminologie actuelle; il fallait bien, sous peine de n'être pas compris, se servir du langage employé par les harmonistes; cependant ce langage est souvent assez impropre, et parfois même très insuffisant, car il ne donne aucun nom à divers faits ou choses dont les théoriciens ne s'occupent guère, il est vrai, mais qu'il est néanmoins impossible de passer sous silence, si l'on veut édifier une théorie vraiment complète.

968. Si le présent ouvrage s'adresse surtout « aux jeunes », il s'adresse même un peu aussi aux « tout jeunes », à ceux qui commencent seulement l'étude de la musique, et dont l'âge encore « fleuronne en sa plus verte nouveauté ».

Ignorant profondément la théorie classique de l'harmonie, ils n'ont que faire des discussions qui s'y rapportent; mais ils peuvent être curieux de savoir en quoi consiste la musique, et sur quoi repose cet art merveilleux dont ils ont déjà senti sans doute le charme puissant. C'est surtout en vue de ces très jeunes lecteurs qu'a été écrit le Résumé suivant; certaines parties, et notamment ce qui a trait à la façon d'harmoniser un chant donné, ont été rédigées tout spécialement à leur usage, avec un luxe de détails et une minutie d'explications qui eussent été parfaitement inutiles pour des lecteurs connaissant déjà l'harmonie.

Ce résumé, il est vrai, ne contient aucune démonstration; il est même parfois extrêmement écourté; mais, en se guidant sur l'analogie entre les titres du résumé et ceux du texte principal, le jeune lecteur pourra toujours aisément se reporter à ce texte, et y chercher, s'il le désire, soit une démonstration rigoureuse, soit des détails plus circonstanciés.

RÉSUMÉ.

CONSONANCE.

969. La hauteur des sons ne dépend que de la fréquence des vibrations exécutées par le corps qui résonne. Ainsi, dans un piano de sept octaves, le *la* le plus aigu fait 3480 vibrations par seconde, tandis que les autres *la* font respectivement 2, 4, 8, 16, 32, 64 et 128 fois moins de vibrations dans le même temps. Tout instrument donnant ces mêmes notes présente, quel qu'il soit, les mêmes fréquences, c'est-à-dire accomplit pendant une seconde les mêmes nombres de vibrations.

970. Deux sons s'accordent d'autant mieux entre eux que les fréquences de leurs vibrations sont en rapport plus simple ([1]); ainsi, pendant le temps plus ou moins long qu'une certaine note quelconque met à exécuter 60 vibrations, son octave en fait 120, sa quinte en fait 90, sa quarte 80, sa tierce majeure 75, sa tierce mineure 72, etc. On voit donc que les intervalles d'octave, de quinte, de quarte, et de tierce majeure ou mineure, sont caractérisés respectivement par les rapports $\frac{2}{1}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{5}{4}$ et $\frac{6}{5}$.

971. Lorsque plusieurs sons s'accordent ainsi entre eux, on dit qu'ils consonnent, ou forment un ensemble *consonant;* dans le cas contraire, l'ensemble est appelé *dissonant :* on peut donc dire, d'une façon générale, que deux sons forment consonance ou dissonance, selon que leurs fréquences forment un rapport numérique simple ou complexe.

ÉCHELLES ET GAMMES.

972. Il existe deux séries de sons consonnant parfaitement les uns avec les autres; ces séries sont conformes, l'une au type

do *mi* *sol*,

l'autre au type

do *mi*♭ *sol*.

Au cours de l'Essai qui précède, on les a désignées sous le nom d'*échelles* ([2]).

Lorsqu'on réunit dans un même ensemble harmonique trois sons formant échelle, on obtient ce que les musiciens appellent un *accord parfait*. L'accord, de même que l'échelle, est dit majeur ou mineur selon qu'il est conforme au premier ou au second des deux types indiqués plus haut.

De même qu'il n'y a que deux types de séries comprenant exclusivement des rapports

([1]) Tel est ce que l'on pourrait appeler le *principe de la consonance*. Ce postulat, accepté depuis longtemps par les théoriciens, est le seul qui ait été admis pour fonder la théorie exposée dans ce qui précède. Il paraît en soi fort plausible, et toutes les conséquences qu'on en peut déduire théoriquement semblent confirmées par l'expérience.

([2]) Dans ces deux types d'échelle, il existe trois échelons, savoir : la base *do*, le sommet *sol* et la médiante *mi* ou *mi*♭.

simples (échelles), de même il n'existe que deux types d'accords parfaitement consonants (accords parfaits).

973. Si la musique est réellement fondée sur la plus ou moins grande simplicité des rapports numériques formés par les fréquences des notes composant la mélodie ou l'harmonie, il est à prévoir que les gammes obtenues en associant entre eux les sons correspondant aux rapports les plus simples jouiront sûrement d'une haute valeur artistique.

Or, quand on soumet la question à un examen méthodique, on constate qu'il en est bien ainsi, et que les gammes fondées sur les substratums mathématiques les plus simples sont aussi les plus mélodieuses; elles sont en outre les plus employées, et, à l'époque moderne, elles sont arrivées à supplanter presque complètement ([1]) d'autres gammes, belles aussi encore que plus rudes, dont les anciens s'étaient longtemps servis, et qu'ils avaient même découvertes les premières parce qu'ils se laissaient guider par des théories assez contestables.

974. Il existe un très grand nombre d'espèces de gammes; chacune d'elles est toujours formée d'une note appelée *tonique*, associée à un nombre plus ou moins grand d'autres notes faisant avec la tonique des rapports simples. Les gammes les plus usitées sont les gammes ternaires, formées d'une échelle principale (échelle tonique) accompagnée de deux autres échelles, l'une plus haute (échelle dominante) ayant pour base le sommet de l'échelle tonique, l'autre plus basse (échelle dominée) ayant pour sommet la base de l'échelle tonique, c'est-à-dire la tonique elle-même. Ainsi, pour la gamme de *do*, les trois échelles constitutives sont les suivantes :

Échelle tonique = T = *do mi sol*
Échelle dominante = D = *sol si ré*
Échelle dominée = Δ = *fa la do*

975. Parmi les gammes ternaires ([2]), celles dont on se sert le plus sont : la gamme majeure normale, formée de trois échelles majeures conformément au type suivant :

do ré mi fa sol la si

et la gamme mineure normale, formée de trois échelles mineures conformément à un type assez semblable au précédent :

do ré mi♭ fa sol la♭ si♭.

Toutefois, en raison de diverses circonstances, et notamment de la valeur un peu complexe du rapport de *si♭* à *do*, on est fréquemment amené à élever d'un demi-ton le VIIe degré de la gamme mineure ([3]), principalement lorsque le dessin mélodique se dirige vers la tonique, ou lorsque l'ensemble harmonique doit être en rapport très simple avec cette même note.

PARENTÉS DE TONS.

976. La parenté existant entre deux tons différents dépend principalement du rapport plus ou moins simple que forment entre eux les nombres de vibrations exécutés dans un même temps par les deux toniques. En général, quand ce rapport est simple, la parenté entre les deux gammes est étroite, ce qui signifie que les deux tons correspondants ont de l'affinité l'un pour l'autre et qu'on passe de l'un à l'autre avec facilité.

([1]) Trop complètement même, si l'on a égard aux intérêts de l'Art, à qui l'uniformité ne peut qu'être nuisible.

([2]) Il existe huit gammes ternaires, qui se répartissent en deux modes (majeur et mineur) et en quatre genres (normal, orné, alternant et pseudique).

([3]) Remplacer *si♭* par *si♮* revient à substituer à la variante normale une autre variante dite *ornée*, laquelle est moins rude parce qu'elle n'est formée que de rapports numériques moins complexes.

977. A titre d'exemple, on peut citer les divers tons qui sont le plus étroitement apparentés à celui de *do* majeur; ce sont :

Le ton de *do* mineur, dont les échelles constitutives sont celles de *do* majeur, mais changées de mode. [Parenté d'homotonie].

Les tons de *fa* et de *sol* majeurs, liés à *do* par la parenté de voisinage. [Deux tons voisins ont en commun deux de leurs trois échelles constitutives; ainsi les échelles *do* et *sol* sont communes aux deux tons voisins *do* et *sol*].

Les tons de *la* et de *mi* mineurs, liés à *do* majeur par la parenté de connexion. [Les échelles toniques de deux tons connexes ont deux échelons en commun; ainsi les échelles toniques de *do* majeur et de *la* mineur ont en commun les deux notes *do* et *mi*].

Les tons de *sol* majeur et de *ré* mineur pseudiques (¹) et celui de *la* mineur normal; ces trois tons et celui de *do* sont liés entre eux par la parenté d'équiarmure. [Des tons équiarmés admettent pour degrés des sons sensiblement identiques; ils s'expriment donc au moyen des sept mêmes notes et comportent par suite la même armure, d'où la dénomination d'*équiarmés* sous laquelle ils sont englobés].
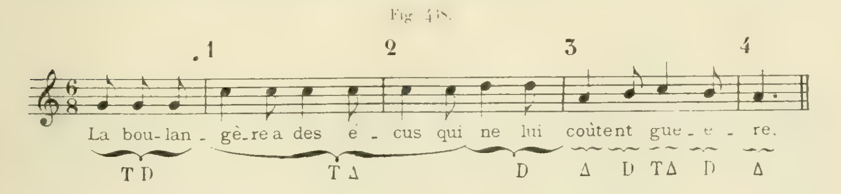
978. Il suit de là que les tons liés à celui de *do* par les parentés les plus étroites ont pour toniques six des sept notes de la gamme de *do*, savoir : tous les degrés, à l'exception du VIIᵉ, le seul sur lequel la gamme dont il s'agit ici ne permette pas de placer un accord parfait.

STYLE TERNAIRE.

979. Même en utilisant exclusivement les sept notes d'une certaine gamme, le musicien peut écrire dans des styles fort différents. L'un des plus simples est le style ternaire, dans lequel l'harmonie, toujours réglée par la loi même de formation de la gamme, consiste à n'associer les unes aux autres que des notes appartenant à la même échelle : ce style n'admet donc que trois harmonies fondamentales, savoir les accords formés par les trois échelles constitutives de la tonalité.

980. Ceci posé, voyons comment un enfant pourrait harmoniser en style ternaire un thème donné tel que la chanson bien connue qui commence ainsi :

Fig. 438.



La partie inférieure de la figure 438 indique à laquelle des trois échelles

T = tonique,

D = dominante,

Δ = dominée,

appartient chaque note du chant. En général, chaque note n'appartient qu'à une seule échelle; il y a exception toutefois pour la tonique *do* et la dominante *sol* qui appartiennent chacune à deux échelles; il faut, pour chacune de ces deux notes, choisir arbi-
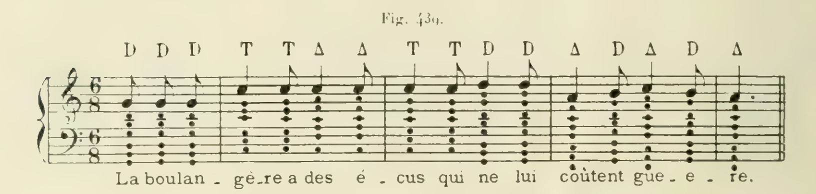
(¹) Les gammes pseudiques sont les plus rudes des huit gammes ternaires naturelles : celles de *sol* majeur et de *ré* mineur s'exécutent en faisant usage des sept notes dites *naturelles*, à l'exclusion de tout accident.

trairement l'échelle à laquelle il nous plaît de la rattacher. Nous exercerons notre choix de la façon suivante :

Pour les syllabes « *gère a des écus qui* », nous adopterons aux temps forts l'harmonie de la tonique; et, pour obtenir une certaine variété, nous rattacherons le temps faible « *des é-* » à la dominée. Pour le même motif, nous considérerons les syllabes « ***La boulan*** » comme appartenant à l'échelle dominante; enfin, dans la mesure 3, nous entendrons la syllabe « *guè* » dans l'échelle dominée, qui, dans ce passage de l'air donné, est plus usitée que l'échelle tonique.
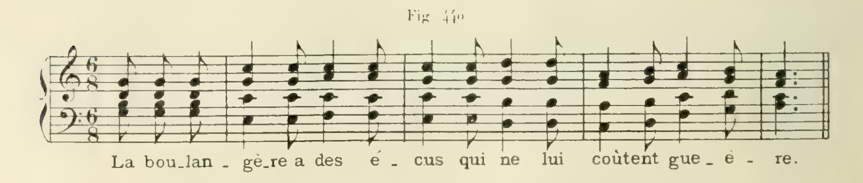
981. Le choix des échelles dans lesquelles on entend les notes du chant étant ainsi arrêté, on peut maintenant marquer (par des points placés au-dessus de chaque syllabe) toutes les notes plus graves que la note du chant et appartenant à la même échelle que cette note : les parties faisant harmonie à l'air donné ne pourront donc chanter que des notes occupant des places marquées par tel ou tel de ces points :

Fig. 439.



982. Supposons que les parties à faire marcher avec le chant donné soient au nombre de trois (cas d'une harmonie à quatre parties); puisqu'elles sont seulement astreintes à n'user que des notes marquées par des points (voir *fig.* 439), le nombre des solutions possibles est extrêmement considérable. Choisissons arbitrairement le chant que nous voulons faire exécuter par la partie la plus basse (*voir* la figure 440 ci-dessous); dès lors la marche à faire suivre aux parties intermédiaires est déterminée : soit rigoureusement, comme au début et à la fin de l'air donné, puisque, aux deux extrémités de cet exemple, les points restant libres entre le dessus et la basse ne sont qu'au nombre de deux; soit approximativement, puisque notre jeune harmoniste doit s'efforcer de faire entendre les autres échelons de chaque échelle, de ne faire ni sauter ni croiser les parties, et de laisser à chacune d'elles une marche aussi simple et aussi facile que possible.

Fig 440



STYLE PLURAL.

983. Mais, comme on vient de le dire, les sept notes d'une même gamme permettent d'écrire dans des styles assez différents.

Observons, en effet, qu'en groupant convenablement les sept notes dites *naturelles*, on peut encore former trois échelles nouvelles, savoir :

ré fa la, *la do mi* et *mi sol si*.

De ce qui a été vu plus haut à l'occasion des parentés (nº **978**), il résulte que ces trois

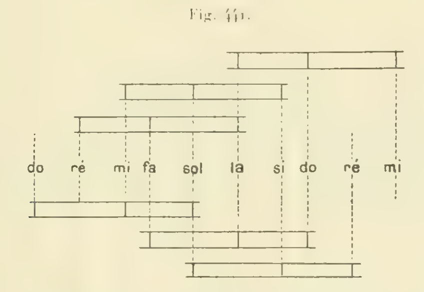
dernières échelles (¹), jointes aux échelles constitutives *fa do sol* et *sol si ré*, sont celles qui se trouvent unies à l'échelle *do mi sol* par les liens de parenté les plus étroits; il sera donc facile, lorsqu'on écrit dans le ton de *do*, d'employer de temps à autre les trois nouvelles échelles, en évoquant ainsi d'une façon plus ou moins fugitive les tonalités auxquelles elles correspondent.

Cette nouvelle manière d'employer les notes de la gamme a été désignée (au cours de l'Essai qui précède) sous le nom de *style plural*.

984. Voyons encore comment un enfant pourrait, dans ce nouveau style, trouver une harmonie convenant à la chanson déjà prise pour exemple.

Les échelles dont il peut faire usage sont au nombre de six (²), dont trois majeures et trois mineures, en sorte que chaque note de la gamme appartient à plusieurs échelles, soit à deux, comme *si*, *ré* et *fa*, soit à trois, comme *la*, *do*, *mi* et *sol* :

Fig. 441.



Disposant de ressources plus nombreuses, il commence à sentir l'embarras des richesses; c'est comme si, ayant longtemps colorié des images avec une boîte d'aquarelle ne contenant que trois couleurs, il disposait maintenant pour le même jeu d'une boîte renfermant six nuances différentes. N'importe, si le jeu est plus difficile, il n'en est que plus amusant; il se joue d'ailleurs exactement de la même façon, et la marche à suivre comprend encore, comme précédemment, les trois opérations ci-après :

1° Choisir, pour chaque note du chant donné, l'échelle dans laquelle il nous plaît de la considérer, et, comme conséquence de ce choix, indiquer par des points provisoires marqués sur la portée de onze lignes les notes qui peuvent être employées à faire harmonie à la note du chant (³).

2° Choisir arbitrairement et marquer sur la portée le chant que l'on veut faire exécuter par la basse : ce chant peut être quelconque, à condition qu'il ait par lui-même un sens mélodique suffisant, qu'il utilise exclusivement des notes marquées par des points, et qu'il laisse entre les parties extrêmes un nombre de points disponibles suffisant, eu égard au nombre des parties intermédiaires (au moins deux points dans le cas actuel).

3° Insérer entre les parties extrêmes toutes les parties intermédiaires. Par exemple, si

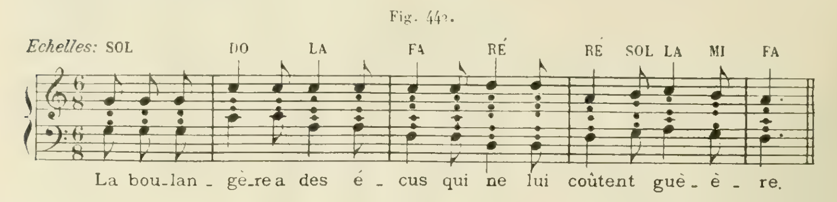
(¹) Ces échelles sont celles qui sont constitutives du ton relatif de *la* mineur : elles peuvent s'introduire dans une harmonie en *do*, soit comme appartenant à ce ton relatif, soit de diverses autres manières.

(²) Il existe aussi une septième combinaison, ou fausse échelle, qui est *si ré fa* (ton de *do* majeur ou de *la* mineur). Cette combinaison n'est pas consonante, mais, ainsi qu'on le dira plus loin (renvoi du n° 993), elle n'a qu'une dissonance très faible, en sorte qu'on l'emploie aisément, même au milieu d'une harmonie consonante. Trompés par cette circonstance et par l'analogie d'aspect entre la fausse échelle et l'échelle exacte (formées l'une et l'autre de trois notes s'échelonnant par tierces), les théoriciens n'ont pas toujours fait une distinction bien nette entre la faible dissonance de l'accord *si ré fa* et la consonance complète de l'accord parfait.

(³) Il va de soi que l'emploi de ces points préparatoires n'a d'utilité qu'au début, lorsque l'enfant n'a encore aucune habitude d'écrire des points (notes) contre des points, c'est-à-dire de faire du contrepoint.
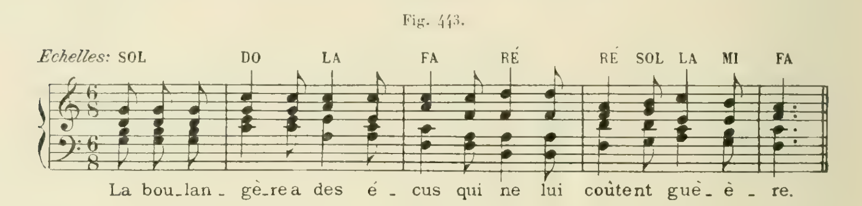
notre jeune harmoniste a fait choix de la succession d'échelles et du chant de basse indiqués par la figure suivante :

Fig. 442.



il ne lui reste plus à exécuter que la troisième opération, consistant à écrire les parties intermédiaires, ce qui fournira par exemple le résultat suivant :

Fig. 443.



985. Il est souvent commode de comparer les phénomènes de l'acoustique à ceux de l'optique, et inversement; usant d'une comparaison de ce genre, on pourrait indiquer ainsi la différence entre le style ternaire et le style plural :

Une robe de toile, si variée qu'en soit la couleur, apparaît toujours sous les mêmes nuances; mais une robe en soie gorge de pigeon change d'aspect à chaque instant; c'est toujours la même robe, et cependant, au moindre mouvement de celle qui la porte, la lumière diffusée interfère différemment, et l'étoffe semble sans cesse changer de nuance.

Il en est de même pour les deux styles comparés : la tonalité ternaire étant toujours fort semblable à elle-même, son emploi prolongé peut engendrer la monotonie; mais, quand la mélodie est revêtue d'une harmonie changeante (style plural), les sons apparaissent sous des aspects incessamment variés, et le besoin de changer de tonique est loin de se faire sentir aussi vite que dans le cas précédent.

GAMME CHROMATIQUE.

986. Les gammes dont il a été question jusqu'ici comprennent uniformément un nombre de sons égal à sept; mais rien ne limite ainsi le nombre des rapports simples que l'on peut associer à une tonique pour constituer une gamme; au lieu de n'associer que six sons à cette tonique, on peut en associer un plus grand nombre, sept, huit, neuf, etc.

Toutefois, on ne considère généralement pas de gammes comprenant plus de douze sons, car, d'une part, la gamme formée en associant à la tonique les onze rapports les plus simples est considérablement moins complexe que toute gamme dans laquelle on aurait introduit des sons plus nombreux; et, d'autre part, tous les rapports que l'on viendrait à introduire dans la gamme, en sus des douze premiers, correspondraient à des notes si voisines des douze premières que l'oreille n'apprécierait pas facilement leur différence d'intonation. Il suit de là que, dans la pratique, la gamme possédant le plus grand nombre de sons est celle qui comprend, outre la tonique, les onze notes formant avec celle-ci les rapports les plus simples : on l'appelle *gamme chromatique*.

STYLE COLORÉ.

987. Lorsque le musicien a composé un thème quelconque en style ternaire ou en style plural, il peut en écrire une variante utilisant les mêmes notes principales, mais reliant ces notes entre elles au moyen des sons accidentés de la gamme chromatique (accidents employés à titre de notes de liaison). Dans ce cas, le style de la variante et celui du thème primitif sont très peu différents; mais si, à l'aide de modifications plus profondes, le musicien écrit une variante où les accidents de la gamme chromatique sont employés à titre de notes principales, ou dans laquelle des notes dites naturelles sont accompagnées d'harmonies fondées sur des notes accidentées, le style de cette nouvelle variante devient notablement différent des précédents; on l'a appelé (au cours de l'Essai qui précède) *style coloré.*

988. Le procédé pour harmoniser un chant donné en style coloré étant de tous points identique à celui qui a déjà été démontré plus haut à deux reprises, il n'est pas nécessaire d'exécuter ici une troisième fois la série des opérations indiquées : choix des échelles, choix du chant de la basse, écriture des parties intermédiaires. Il y a seulement lieu de faire observer : 1° que le choix des harmonies possibles est ici beaucoup plus vaste que précédemment, puisqu'on dispose de toutes les échelles existant dans la gamme chromatique; 2° que, si toutes les notes accidentées contenues dans le chant doivent recevoir des accords accidentés, les notes dites naturelles ne doivent pas forcément recevoir une harmonie formée de notes naturelles. Ainsi, dans l'exemple de la figure 440 (n° **982**), où le chant donné ne comporte aucun accident, on peut néanmoins employer des accords accidentés; il suffit notamment de varier l'harmonie de la première mesure en entendant sa seconde moitié, non plus dans l'échelle *fa* (naturelle), mais dans l'échelle *la♭* (accidentée), ce qui se fait en remplaçant l'harmonie ternaire *fa do la do* par l'harmonie colorée *mi♭ do la♭ do.* (Pour plus de détails, se reporter à l'Essai même, *Applications,* fig. 412, n° **809**).

DISSONANCE.

989. Tous les styles dont il vient d'être parlé jusqu'ici peuvent être employés en faisant uniquement usage d'harmonies consonantes, c'est-à-dire en n'accompagnant la note du chant qu'avec des notes prises dans la même échelle. Mais rien n'exige que les différentes parties chantantes cessent toujours simultanément d'employer les notes d'une certaine échelle pour passer toutes à la fois, et comme « au coup de baguette » aux notes d'une échelle différente. Si certaines parties effectuent leur changement d'échelle avec un peu de retard ou d'avance sur les autres parties, il y a emploi simultané de notes appartenant à des échelles différentes : dès lors, l'harmonie cesse d'être *consonante* et reçoit, par opposition, la dénomination de *dissonante.* Exemple :

Fig. 441

A B

Cette figure comprend deux successions A et B assez semblables, et dans lesquelles les quatre parties utilisent successivement les échelles *do, sol* et *do*; mais l'harmonie A est

consonante, puisque les changements d'échelles s'y font simultanément dans les quatre parties; au contraire, l'harmonie B est dissonante, car, pendant la première moitié de la seconde mesure, le dessus continue de faire entendre la tonique, et ne rallie qu'au second temps l'échelle dominante employée par les trois autres parties.

990. Considérons l'accord dissonant

sol sol ré do

contenu dans la figure précédente.

Entendu à l'improviste, cet accord produirait un effet de dureté [1]; à la place qu'il occupe, au contraire, il paraît fort naturel et se lie harmonieusement aux autres; l'auditeur, en effet, comprend facilement la présence de *do* au milieu d'autres notes prises dans l'échelle dominante, puisque ce son *do* vient d'être entendu dans l'accord tonique précédent : la note dissonante *do* a donc été *expliquée* à l'avance, ou, comme disent les harmonistes, *préparée*.

991. Au cours de la mesure que nous considérons ici, l'auditeur éprouve successivement deux sensations très faciles à distinguer l'une de l'autre : au premier temps, la sensation de dissonance, puis, au second temps, la sensation plus douce de consonance, qu'il désirait déjà plus ou moins confusément, et qui lui fait éprouver comme une impression d'ordre remis dans le désordre; c'est qu'en effet le phénomène se produisant alors, et qu'on appelle *résolution*, marque la fin de ce « beau désordre » constitué par la dissonance, et les notes mélangées tout à l'heure sans avoir égard à leur origine se reclassent maintenant par série appartenant à une seule et même échelle.

992. Les règles que formulaient les anciens harmonistes au sujet de la dissonance étaient fort rigoureuses; les deux principales étaient les suivantes :

On doit préparer la note dissonante en la faisant entendre au préalable dans un accord consonant.

Dans la résolution, la note dissonante a une marche contrainte, qui doit s'effectuer en descendant d'un degré de la gamme.

Il n'a pas paru possible de passer ici sous silence ces deux lois qui tiennent une si grande place dans les anciens Traités; mais l'enfant qui commence à s'exercer dans l'art d'écrire de la musique peut s'abstenir de s'en occuper; en effet, en ce qui concerne la préparation, il la fera toujours d'instinct et tout naturellement chaque fois qu'elle est nécessaire, c'est-à-dire lorsque la dissonance à laquelle il accède est trop complexe (dure) pour être comprise sans explication préalable (préparation). Quant à la résolution, bien qu'elle se fasse souvent par un mouvement descendant de la note dissonante (ainsi que dans la figure précédente), la loi qui prescrit ce mouvement descendant n'est pas fondée; la marche de la note dissonante (ou de toute autre) échappe à toute loi, et dépend seulement de l'idée musicale que le compositeur veut exprimer.

993. Notre jeune harmoniste arrivera peu à peu à pratiquer la dissonance, en commençant bien entendu par la plus douce [2], dont il va être question ci-après. Ses compositions perdront alors l'aspect un peu spécial des figures 440 (n° 982) et 443 (n° 984), surtout quand la pratique lui aura enseigné le rythme, et lui aura montré la possibilité de faire harmonie, non pas à toutes les notes du chant uniformément, mais seulement aux notes principales. Avec des harmonies dissonantes et des rythmes plus alertes, ses compositions deviendront conformes à la conception moderne de la tonalité.
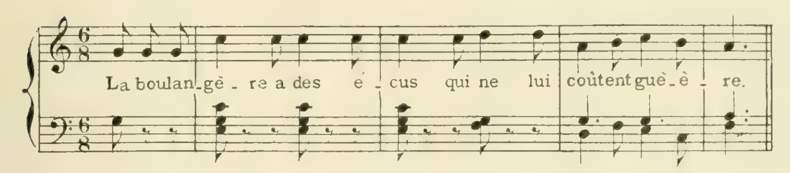
---

(1) Au moins sur le jeune auditeur qu'un long usage de l'harmonie moderne n'a pas encore accoutumé à toutes les dissonances, même les plus dures et les moins préparées.

(2) Notamment en faisant usage de la fausse échelle (*si ré fa* dans les tons de *do* majeur et de *la* mineur), qui est le plus doux des accords dissonants (*voir* le premier renvoi du n° 984 et le premier renvoi du n° 997).

A titre de démonstration, on donne ci-après la façon dont le chant pris plus haut pour exemple a été harmonisé par un maître moderne (¹) :

Fig. 445.



994. Parmi les accords dissonants, ceux qui sont le plus employés et dont les ouvrages spéciaux traitent le plus longuement sont les *accords* de septième, ainsi dénommés parce qu'étant formés de quatre notes échelonnées par tierce, ils embrassent un intervalle total de septième.

Cet intervalle étant en principe moins dissonant quand il est mineur que quand il est majeur, les accords de septième mineure seront, en général, moins dissonants que ceux de septième majeure.

995. Mais les accords de septième mineure n'auront pas tous même degré de dissonance ; ceux qui ne contiennent qu'une seule quinte juste, comme l'accord

sol si ré fa,

seront plus doux que ceux où il existe deux quintes justes, comme dans l'accord

mi sol si ré.

En effet, ce qui caractérise la disssonance d'une harmonie, c'est l'emploi simultané, ou, si l'on veut, le conflit de deux échelles ; et ce conflit est plus marqué dans l'accord *mi sol si ré*, formé de deux échelles exactes (*mi sol si* et *sol si ré*), que dans l'accord *sol si ré fa* où il n'existe qu'une seule échelle juste (*sol si ré*).

996. Les accords de septième jouissant de cette douceur privilégiée (comprenant la fausse échelle) appartiennent aux trois types suivants :

Le type *sol si ré fa*, que les harmonistes désignent sous le nom d'accord de septième de dominante (ton de *do* majeur ou mineur), parce qu'il se place le plus habituellement sur la dominante du ton ;

Le type *si ré fa la*, que les harmonistes appellent accord de septième de sensible (ton de *do* majeur ou mineur), ou accord de septième du second degré (ton de *la* mineur), selon le degré sur lequel il est placé (²) ;

Le type *si ré fa la♭*, que les harmonistes appellent accord de septième diminuée (ton de *do* majeur ou mineur), parce que son étendue est précisément celle de la septième dite diminuée qui se rencontre dans les gammes des deux modes (genre orné).

(¹) Extrait de l'*Album de vieilles chansons pour les petits enfants*, avec accompagnement de Ch.-M. Widor, p. 13, et reproduit avec autorisation de MM. Plon, Nourrit et Cᵉ, éditeurs à Paris.

(²) Il est à remarquer que ce degré n'est jamais la note sur laquelle l'accord est réellement fondé ; en effet, l'accord peut se présenter, soit comme abréviation d'un accord plus long tel que *sol si ré fa la*, soit comme une agrégation de *ré fa la* avec sa sixte *si*, etc ; mais jamais *si* n'est la base réelle de cet accord, car *si ré fa* n'est pas une échelle.

997. En raison de leur douceur privilégiée, ces trois accords dissonants n'ont généralement pas besoin de préparation [1].

Ils se présentent dans l'harmonie avec des caractères fort variables, dépendant des processus souvent très différents par lesquels ils s'introduisent : ainsi, ces accords peuvent être formés par le mélange des échelles dominante et dominée du ton établi ; ou bien par le mélange des échelles des deux pseudiques, équiarmés au ton établi ; ou bien encore par le mélange d'une dominante majeure (qui peut être celle d'un ton mineur) ou d'une dominée mineure (qui peut être celle d'un ton majeur) avec l'échelle équipseudique [2] du ton établi, etc.

998. De ces trois types d'accords, le premier et le dernier sont particulièrement intéressants [3], parce que, d'une part, ils jouissent de propriétés fort différentes, pour ainsi dire opposées et complémentaires, et que, d'autre part, ils s'échangent très facilement l'un dans l'autre.

L'accord *sol si ré fa*, entendu *ex abrupto*, c'est-à-dire sans qu'aucune tonalité ait déjà été établie, évoque énergiquement le ton de *do* (majeur ou mineur) ; au cours de l'Essai qui précède, on a exprimé cette propriété, en disant que *sol si ré fa* rattache au ton de *do*, et on l'a expliquée en montrant que les quatre sons considérés, bien que pouvant se présenter (eux ou leurs synonymes) dans tous les tons possibles, s'interprètent le plus volontiers en *do* parce que ce ton est celui où ils correspondent aux rapports numériques les moins complexes (substratum le plus simple).

Au contraire, l'accord *si ré fa la*♭ s'interprète avec une extrême facilité dans quatre ou même dans huit des douze tons (des deux modes) de la musique tempérée, et avec une facilité très grande encore dans les quatre tons restants, en sorte qu'il convient à peu près également à tous, tandis que l'accord précédent convient surtout à un seul.

Il est à remarquer, en outre, que les deux accords comparés ont trois sons en commun, et ne diffèrent l'un de l'autre que par la substitution de *la*♭ à *sol*, ou de *sol* à *la*♭ ; ils se transforment donc l'un en l'autre avec une extrême facilité. De cette circonstance, et des propriétés opposées et complémentaires spéciales à chacun d'eux, il résulte que leur emploi combiné permet, comme on va le voir, de passer très aisément et presque instantanément du ton établi à tout autre ton quelconque.

MODULATION.

999. La modulation consiste à abandonner le ton établi et à en adopter un autre.

Généralement, elle s'exécute sous l'influence de l'inspiration et sans que l'on y songe, en sorte qu'à cet égard, il n'y aurait pas nécessité d'en étudier les lois, puisqu'on les applique instinctivement. Toutefois, il peut être curieux d'examiner après coup la façon dont on a été conduit à changer de ton ; en outre, la modulation n'a pas toujours le caractère naturel et purement artistique que l'on vient de lui attribuer ; il existe aussi des modulations pour ainsi dire artificielles, que l'on est amené à écrire dans un but d'utilité tel que le suivant :

Une partition d'opéra étant terminée, le compositeur s'aperçoit que l'un de ses airs ne convient pas parfaitement à la voix de l'artiste chargé de le chanter, et décide, par

---

[1] Cette douceur privilégiée appartient *a fortiori* à l'accord *si ré fa* (fausse échelle des tons de *do* et de *la*) qui forme la partie commune aux trois accords précédents, et qui ne contient aucun conflit d'échelle, puisque, loin de réunir deux échelles, il n'en renferme pas même une seule. (Cette propriété lui est commune avec l'accord de septième diminuée.)

[2] On a désigné sous ce nom, au cours de l'Essai qui précède, l'échelle de l'équiarmé de genre pseudique qui n'est lié au ton établi, ni par voisinage, ni par connexion.

[3] Le lecteur remarquera facilement que les propriétés du second accord sont assez voisines de celles du premier.

exemple, de baisser cet air, du ton de *do* à celui de *si*. En raison de cette transposition, la tonalité de l'air cesse de se lier à celle qui précède et à celle qui suit ; le compositeur insère donc à chaque extrémité de l'air transposé une brève harmonie formant une sorte de suture musicale entre les tonalités qui se succèdent : ces sortes de raccords artificiels s'écrivent avec une extrême facilité, dès qu'on s'y prend méthodiquement.

1000. Avant ces modulations utilitaires, considérons d'abord celles qui ont une origine purement artistique. Celles-ci s'exécutent principalement de deux façons différentes. Fort souvent on passe de l'ancien ton au nouveau, grâce à leur seule parenté, et ces successions sont si faciles que souvent les théoriciens ne les considèrent même pas comme des modulations ; ainsi, ayant exprimé une idée musicale en *do* majeur, par exemple, on pourra, après la cadence finale, attaquer *de plano* et sans aucun intermédiaire un nouveau motif en *fa* majeur, ou en *la* mineur, ou en *la*♭ majeur, etc.

1001. Mais souvent aussi la modulation s'effectue par un processus qui n'est pas sans analogie avec celui du calembour. Rappelons d'abord la définition de ce mot (d'après le petit dictionnaire de Larousse) :

« *Calembour*, jeu de mots fondé sur une équivoque, une simultitude de sons. Exemple : M. de Bièvre ayant appris que le comédien Molé, si connu par sa fatuité, était retenu au lit par une indisposition, s'écria : Quelle fatalité (fat alité) ! »

Considérons maintenant, par exemple, l'accord

la do mi sol.

Qu'il soit l'accord de septième fondé sur le *la*, VIe degré de *do*, ou l'accord de septième fondé sur le *la*, IIIe degré de *fa*, il comprend toujours les mêmes sons ; on peut donc l'interpréter aussi bien dans le ton de *fa* que dans celui de *do* ; cette propriété, tout à fait semblable à l'amphibologie des syllabes *fatalité*, a été désignée dans l'Essai qui précède sous le nom d'***amphitonie***. Et, de même que les quatre sons (syllabes) *fa-ta-li-té* peuvent, par leur amphibologie, faire passer l'esprit de l'idée de *fatalité* à celle de *fat alité* ou inversement, de même les quatre sons (notes) *la do mi sol* peuvent, par leur amphitonie [1], faire passer l'esprit de l'idée de « *do* majeur » à celle de « *fa* majeur » ou inversement ; il suit de là que, quand l'accord *la do mi sol* se présente dans l'un des tons (*fa*, *do*, *sol*, *ré*, *la*, *mi*) auxquels il appartient, rien n'est plus simple que de l'interpréter dans un autre de ces mêmes tons, et par suite de moduler dans ce second ton (*voir* plus haut, ***Enharmonie***, figure 230 du n° 343).

1002. Quant aux modulations utilitaires, il existe un nombre immense de façons de les effectuer ; nous indiquerons ici l'une des plus simples, fondée sur les principes suivants :

a. Dans un même ton, l'accord de septième de dominante et l'accord de septième diminuée contiennent l'un et l'autre les degrés VII, II et IV ; leur quatrième note est, pour le premier accord, le degré V, et, pour le second, le degré VI♭. Ainsi, en *do* (majeur ou mineur), ces accords peuvent être mis sous la forme

si ré fa sol,
si ré fa la♭.

b. Les accords de septième diminuée appartenant à trois tons s'échelonnant par seconde mineure sont distincts ; tels sont, par exemple, les accords de septième diminuée afférents

---

(1) L'amphitonie n'est pas toujours aussi parfaite que dans le present exemple ; on a vu, au cours de l'Essai qui precede, que, selon le cas et notamment dans les modulations par enharmonie, l'amphitonie peut etre de plus en plus *approximative ;* le parallèle avec le calembour peut se prolonger jusque dans ces derniers cas, car on sait que les jeux de mots approchés ou *approximatifs* sont fort cultivés par certains esprits.

aux tons de *si*, *do* et *ré♭*, savoir :

la♯	*do♯*	*mi*	*sol*,
si	*ré*	*fa*	*la♭*,
do	*mi♭*	*sol♭*	*si𝄫*.

Mais tous les autres accords de septième diminuée appartenant aux autres tonalités de notre musique tempérée se confondent pratiquement avec l'un ou l'autre des trois précédents (ainsi qu'il est facile de s'en assurer en jetant les yeux sur un clavier).

c. L'accord de septième diminuée est doué d'une amphitonie telle, qu'on peut toujours faire entendre un accord quelconque de ce type, quelle que soit la tonalité dans laquelle on compose.

d. L'accord de septième diminuée s'échange aisément en accord de septième de dominante, et réciproquement.

e. L'accord de septième de dominante rattache énergiquement à la tonique correspondante, et en évoque nettement la tonalité.

Ceci posé, il est évident que, quel que soit le ton établi et quel que soit aussi celui vers lequel on veut moduler, on peut toujours exécuter le changement de ton par la succession suivante :

Accord de septième diminuée du nouveau ton;
Accord de septième de dominante du nouveau ton;
Accord tonique du nouveau ton.

Par exemple, pour aboutir au ton de *do* (majeur ou mineur), on pourra, quel que soit le ton établi, faire entendre la succession :

si	*ré*	*fa*	*la♭*,
si	*ré*	*fa*	*sol*,
do	*mi* (♯ ou ♭)		*sol*.

Il va de soi que ces accords pourront d'ailleurs être faits complets ou incomplets, plaqués ou brisés, directs ou renversés, etc.

Dans le cas où l'arrivée de l'accord de septième diminuée du nouveau ton semblerait produire un effet de surprise ou d'incohérence, il serait toujours facile de corriger cet effet en faisant entendre au préalable l'accord de septième de dominante de l'ancien ton, ou son accord de septième diminuée, ou l'une et l'autre de ces deux harmonies : ces accords se lient sûrement bien à l'ancienne tonalité, de même que les accords indiqués plus haut se lient à la tonalité nouvelle; et, quant aux deux accords de septième diminuée, ils se succèdent toujours aisément l'un à l'autre, puisque tous deux peuvent être pratiqués dans chacun des deux tons en présence. Dans ces conditions, la succession formant le processus modulatoire le plus progressif serait :
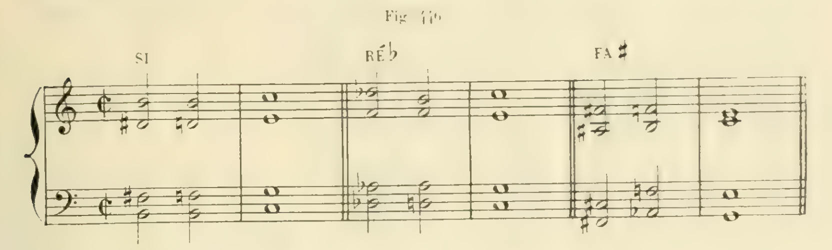
Ancien ton;
Accord de septième de dominante de l'ancien ton;
Accord de septième diminuée de l'ancien ton;
Accord de septième diminuée du nouveau ton;
Accord de septième de dominante du nouveau ton;
Nouveau ton.

Mais il est rare que le musicien moderne éprouve le besoin d'employer autant d'harmonies intermédiaires; et, quand la tonalité ancienne n'est pas fortement établie (par une série d'accords ou de phrases mélodiques caractéristiques de cette tonalité), il suffit souvent d'une seule harmonie intermédiaire, notamment de celle de l'accord neutre du nouveau ton.

La figure suivante montre la modulation vers *do* exécutée par ce dernier moyen, en par-

tant des tons de *si*, *ré♭* et *fa♯* avec lesquels celui de *do* n'a que les parentés les plus lointaines.

Fig. 116



1003. De ce qui précède, il ne faudrait pas conclure que les modulations se classent en deux genres, le genre naturel et le genre artificiel, le premier des deux se subdivisant en deux espèces, l'espèce par parenté et l'espèce par amphitonie. En réalité, les catégories ne sont pas aussi tranchées : il est vrai que les modulations *de plano*, par seule parenté, diffèrent des autres en ce que, pour elles, il n'existe aucun processus modulatoire ; mais, dans les autres catégories de modulation, l'amphitonie n'est pas seule à faire sentir son influence, et les deux tons qui se succèdent sont toujours liés par une parenté, faible parfois, mais non pas nulle, puisque, quel que soit le degré de la gamme chromatique vers lequel on module, il appartient toujours à la collection des onze sons formant avec l'ancienne tonique les rapports les plus simples.

MÉLODIE.

1004. Dans ce qui précède, il a été question de la façon d'écrire une harmonie convenant à un air donné, mais jamais des moyens à employer pour composer une mélodie, si simple fût-elle. C'est qu'en effet la mélodie est surtout une affaire d'inspiration : de même que les ouvrages sur la Grammaire, le Style, la Rhétorique, etc. peuvent renseigner sur l'art de bien dire, mais non sur ce qu'il faut dire, de même les Traités sur la Composition peuvent renseigner sur la façon de bien exprimer une pensée musicale et de la revêtir d'une harmonie appropriée, mais encore faut-il que l'inspiration ait suggéré cette pensée : qu'il s'agisse du langage ordinaire ou du langage musical, il ne faut évidemment parler que si l'on a vraiment quelque chose à dire.

1005. Toutefois, même en ce qui concerne la mélodie, la théorie peut, dans une certaine mesure, venir en aide à l'imagination, lorsque celle-ci se montre paresseuse. Ainsi, au cours de la composition d'une mélodie, lorsque le musicien vient d'écrire un membre de phrase sur telle famille de notes, la théorie lui présente le tableau des familles plus ou moins apparentées à la précédente, et parmi lesquelles il peut faire un choix pour continuer sa composition.

1006. Mais il y a plus : quand un membre de phrase est terminé, ou bien quand la mélodie tout entière est achevée, on peut utiliser encore une ou plusieurs fois l'air qui vient d'être composé, mais en le transformant méthodiquement de façon qu'il revête des aspects, tantôt un peu différents, tantôt nettement dissemblables.

Ainsi, si l'on se reporte à l'exemple de la figure 69 (*Contrepoint*, n° **112**), on reconnaîtra que le début de cet air est formé uniquement de l'échelle de *do*, sens descendant, suivie de la gamme de *do*, sens ascendant ; quant au reste de l'air, il se compose simplement de ce même dessin musical, reproduit successivement dans les trois tons équiarmés de *do*, savoir : *la* mineur normal, *ré* mineur pseudique et *sol* majeur pseudique, avec retour final

au ton de *do*. Mais la transformation peut être beaucoup plus profonde que dans l'exemple précédent : ainsi, un air présenté une première fois tel que l'inspiration l'a dicté, peut être utilisé une seconde fois, non plus tel qu'il vient d'être écrit, mais tel qu'il apparaîtrait sur la version première, si on lisait celle-ci par transparence, après avoir retourné la feuille de papier du côté du verso et l'avoir renversée de haut en bas ([1]).

1007. Il est curieux d'observer que les compositeurs appliquent continuellement la plupart de ces procédés (imitation), mais d'instinct, et le plus souvent sans s'en douter le moins du monde.

DIFFÉRENTES INTONATIONS D'UNE MÊME NOTE.

1008. Avant de terminer, il peut être utile de signaler encore ici une difficulté d'ordre pratique, que l'on a chances de rencontrer quand on chante (sans accompagnement d'instruments à sons fixes) des airs contenant beaucoup de modulations. Cette difficulté admet une explication assez simple, et qu'il est utile de connaître afin de ne pas être exposé à mettre en doute sans motif la justesse de sa voix.

Reportons-nous à un fragment de huit mesures (tiré du *Lohengrin* de Wagner) qui a été cité plus haut (9e Partie, *Applications, fig.* 379, n° 710); prenons sur un piano l'intonation du *la*♭ initial, puis chantons l'air sans accompagnement (mais en songeant aux harmonies que contient l'accompagnement); enfin, arrivés au *la*♭ final, comparons son intonation à celle du *la*♭ initial : nous constatons que la dernière intonation est plus élevée que la première.

Si cette expérience ne nous paraît pas concluante, nous pouvons la réitérer dans des conditions plus probantes : donnons-nous toujours au piano l'intonation du *la*♭ initial; à la fin des huit mesures, reprenons *da capo* en conservant exactement au *la*♭ l'intonation avec laquelle nous avons terminé la première reprise; enfin, comparons aux sons du piano le *la*♭ par lequel nous terminons la seconde reprise : cette fois l'écart d'intonation sera tellement grand qu'il sera difficile d'en nier l'existence : notre intonation aura monté de plus d'un demi-ton ([2]).

1009. Des écarts de ce genre se produisent inévitablement lorsque la mélodie chantée contient certaines modulations; et ce ne sont pas à proprement parler des écarts d'intonation : ce n'est pas notre voix qui est mal posée, et émet une même note à des hauteurs différentes, c'est notre langage musical qui est insuffisant, et confond sous un même nom deux notes différentes.

1010. Sans entrer dans des explications détaillées, on se bornera à indiquer ici aux jeunes lecteurs comment ils peuvent très aisément : 1° dresser une sorte de plan de la tonalité, sur lequel figureront toutes les notes auxquelles leur voix peut accéder par modulation, avec indication des différences de hauteur de ces notes; 2° reconnaître sur ce plan quelle marche suit la modulation de la mélodie chantée, et quel doit être, par suite, l'écart d'intonation final entre notes qu'on a généralement coutume de confondre.

1011. Traçons sur une feuille de papier un quadrillage dont chaque point sera destiné à représenter une note. Dans ce quadrillage (*fig.* 447), appelons respectivement *lignes* et

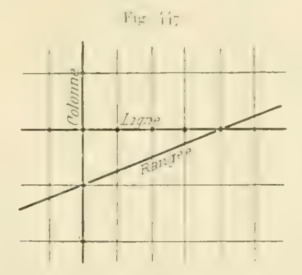
---

([1]) De nombreuses transformations du même ordre ont été étudiées plus haut dans la 3e Partie, *Contrepoint*, Chapitre II, *Transformations*, nos 119 et suivants. Celle à laquelle on vient de faire allusion est analogue aux transformations de courbes par rayons vecteurs réciproques que l'on étudie en Géométrie.

([2]) Certains professionnels du chant expliquent cet effet en disant que la voix monte toujours : cette explication (?) ne fait pas comprendre pour quelle cause notre voix tendrait à monter; elle est d'ailleurs fausse, car il est facile de combiner des modulations dans lesquelles la voix, loin de monter, descend, au contraire (voir 7e Partie, *Intervalles*, n° 474).

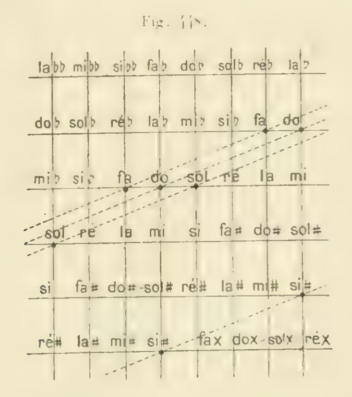
colonnes les files de points disposés suivant des lignes droites horizontales ou verticales, et désignons par *rangées* les files de points situés sur les obliques qui montent de gauche à droite, à raison d'un carreau en hauteur pour quatre carreaux en largeur [1].

Fig. 447.



Vers le milieu du quadrillage, choisissons un point quelconque pour représenter la note *do*, et écrivons au-dessus de ce point le nom de la note représentée (*fig.* 448); donnons maintenant aux points de la même colonne les noms de notes se succédant par tierces majeures, savoir : par tierces majeures ascendantes, pour les points situés au-dessous de *do* et par tierces majeures descendantes (ou par sixtes mineures ascendantes) pour les points situés au-dessus de *do*. Enfin, partons successivement de chacun des points déjà dénommés, et faisons représenter aux points de la même ligne des notes s'échelonnant par quintes de gauche à droite ou par quartes de droite à gauche: nous obtenons ainsi un plan tel que le suivant :

Fig. 448.



Dans ce plan, on peut trouver, indépendamment de l'intonation exacte des notes, divers renseignements tels que les suivants :

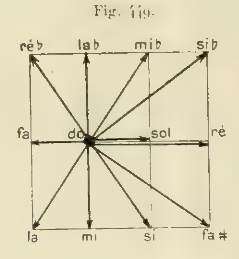
1012. *Gammes chromatiques.* — Tout rectangle formé de douze notes, occupant trois lignes de quatre notes ou quatre colonnes de trois notes, représente les sons d'une même gamme chromatique dont la tonique n'est autre que la note située immédiatement à gauche du centre du rectangle.

---

[1] Deux notes successives de la même rangée sont donc séparées l'une de l'autre par un interligne et par quatre entrecolonnes.

Par exemple, la gamme chromatique de *do* est la suivante :

Fig. 449.



1013. *Intervalles musicaux.* — Toute flèche tracée dans le plan de façon à réunir deux notes du quadrillage représente l'intervalle musical séparant ces deux notes. Quels que soient leurs emplacements, les flèches ayant même longueur, direction et sens, représentent toutes des intervalles musicaux identiques : par conséquent, toutes les quintes et toutes les quartes seront représentées respectivement par des flèches telles que *do sol* ou *do fa* (*voir* les flèches de la figure 449) ; toutes les tierces majeures ou les sixtes mineures, par des flèches telles que *do mi* ou *do la♭* ; toutes les tierces mineures ou les sixtes majeures, par des flèches telles *do mi♭* ou *do la* ; toutes les secondes mineures ou les septièmes majeures, par des flèches telles que *do ré♭* ou *do si* (¹) ..., etc.

1014. *Notes homonymes.* — Reportons-nous à la figure 448 (n° 1011) et considérons les rangées qui y sont indiquées par des droites pointillées ; nous voyons que toutes les notes situées sur une même rangée se trouvent désignées sur le plan par un même nom ; et, en effet, ces notes, quoique ayant, comme on va le voir, des intonations un peu différentes, portent bien le même nom dans le langage des musiciens et s'écrivent de la même façon sur la portée.

1015. *Notes synonymes.* — Considérons maintenant deux notes appartenant à la même colonne et distantes de trois interlignes (sur le quadrillage de la figure 448) ; ce seront, par exemple, *do* et *si♯*, ou bien *la♭* et *sol♯*, ..., etc. Ces couples forment ce que les harmonistes appellent, selon le cas, des ***notes enharmoniques*** ou ***synonymes***; ils ne les confondent pas entre elles puisqu'ils les nomment et les écrivent différemment, mais le tempérament, ou, si l'on veut, le clavier, les confond entièrement.

1016. *Notes cotempérées.* — Adoptons l'expression de ***notes cotempérées*** pour désigner l'ensemble des notes que le tempérament confond en une seule, et cherchons, par exemple, les positions relatives des notes cotempérées à *do* (*voir fig.* 448 ou 451) : ces notes sont évidemment, outre *do*, ses enharmoniques qui s'échelonnent de trois en trois dans la colonne de *do* (savoir *si♯*, *la×♯*, ..., etc. dans le sens descendant, et *ré♭♭*, *mi♭♭♭♭*, ..., etc. dans le sens ascendant), ainsi que toutes les autres notes placées sur les rangées passant par *do* ou par ses enharmoniques.

En sorte que ces cotempérées, dont chacune pourtant possède son intonation particulière, sont en nombre illimité.

1017. *Cétés.* — On appelle ***commas*** les différences de hauteur qui existent entre les sons cotempérés les plus proches. Il est évident que, pour exprimer ces très petits inter-

(¹) Toutefois, il existe aussi des secondes mineures telles que *la si♭* et des septièmes majeures telles que *si♭ la* dont les valeurs sont différentes de celles de *do ré♭* et de *do si*, en sorte qu'elles sont représentées par des flèches différentes.

valles musicaux, il est nécessaire d'employer une unité plus menue que le demi-ton tempéré valant un douzième d'octave; on se servira dans ce qui suit du *cété*, qui correspond à peu près à un neuvième de ton, et exactement à un cinquante-troisième d'octave ([1]).

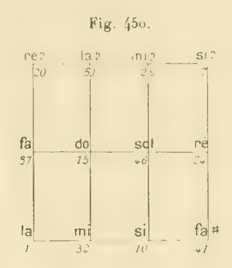
Considérons le *la* normal (*la* du diapason) et une série de cinquante-deux autres sons s'échelonnant de cété en cété. Les cinquante-trois sons de cette série peuvent être représentés par des numéros d'ordre variant de 1 pour le premier (*la* normal) à 53 pour le dernier. Il est évident que, si l'on prolongeait cette série suivant la même loi, les nouveaux sons obtenus, 54, 55, 56, ..., etc., ne seraient autres que les octaves des premiers 1, 2, 3, ..., etc.; il n'y a donc pas lieu de les prendre en considération.

1018. Les cinquante-trois sons qui viennent d'être définis jouissent de la propriété de représenter avec une justesse presque mathématique, et en tous cas bien supérieure aux besoins de la pratique, tous les sons que l'on peut rencontrer, soit dans la gamme, soit dans la modulation, c'est-à-dire, en un mot, tous les sons du plan de la tonalité.

L'expression de ces sons en cétés peut s'obtenir facilement en partant des trois données suivantes :

1° Dans une même gamme chromatique, dans celle de *do* par exemple, les hauteurs relatives des douze notes sont telles que l'indique en cétés la figure suivante :

Fig. 450.



2° Dans une même rangée (n° **1011**), deux notes cotempérées successives diffèrent d'un cété; la plus aiguë est celle qui est inscrite au-dessus (et à droite) de l'autre.

3° Dans une même colonne, deux notes cotempérées successives (séparées par trois interlignes) diffèrent de deux cétés; la plus aiguë est celle qui est inscrite au-dessus de l'autre.

1019. ***Plan coté en cétés.*** — Pour coter en cétés le plan de la tonalité, il suffit d'appliquer le triple renseignement qui précède.

A cet effet, reproduisons (voir *fig.* 451) le quadrillage déjà donné dans la figure 448, mais en en groupant les notes par rectangles chromatiques cotempérés (synonymes dans la même colonne, homonymes dans la même rangée).

Le rectangle central (gamme chromatique de *do*) pourra être coté conformément aux indications de la figure 450. Le rectangle synonyme situé au-dessus du précédent s'en déduira facilement, car ses cotes ne sont autres que celles du premier rectangle augmentées de deux cétés; tous les rectangles de la même colonne pourront s'obtenir ainsi de proche en proche, en appliquant le même procédé lorsqu'on se déplace vers le haut, ou le procédé inverse lorsqu'on se déplace vers le bas.

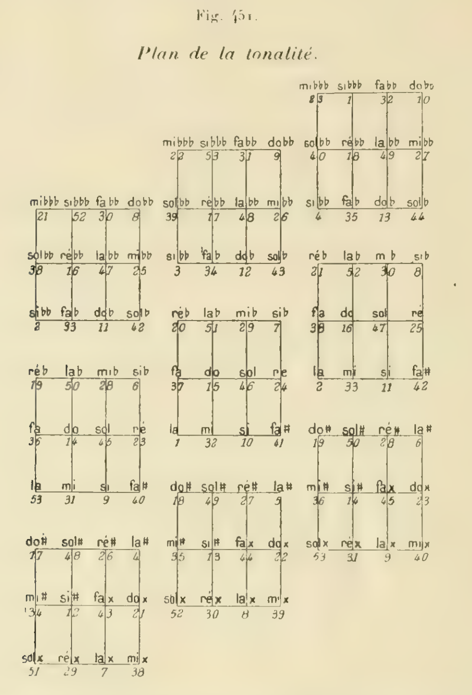
Les rectangles composant la colonne du milieu du Tableau étant cotés, tous les autres s'en déduiront aisément, car, dans une même rangée, les cotes d'un rectangle quelconque

([1]) La cinquante-troisième partie de l'octave diffère peu de la moyenne entre les valeurs des principaux commas qui se rencontrent, soit dans la gamme même, soit dans la modulation; il était donc naturel de donner au cinquante-troisième d'octave le nom de *comma tempéré* ou, par abréviation, *c. t.* ou *cété*.

s'obtiennent évidemment en augmentant d'une unité celles du rectangle situé à gauche, ou en diminuant d'une unité celle du rectangle situé à droite ([1]).

Fig. 451.

Plan de la tonalité.



1020. L'examen du plan de la tonalité (*fig.* 451) permet de faire les constatations suivantes :

a. Deux notes homonymes (de même nom) n'ont jamais même hauteur; ainsi, dans la rangée des *do*, celui du centre est plus grave que ceux de droite et plus aigu que ceux de gauche.

b. Deux notes synonymes (enharmoniques) n'ont que rarement la même hauteur. Ainsi, considérons la note *si*𝄫 contenue dans le rectangle chromatique situé au haut et à gauche de la figure précédente; son enharmonique *la* peut se rencontrer aussi bien dans le rectangle central de la figure que dans tous les autres rectangles de la même rangée. Or, parmi ces rectangles, un seul, celui de droite, contient un *la* de même intonation (approximativement) que le *si*𝄫 considéré.

([1]) Puisque le cété vaut $\frac{1}{53}$ d'octave, il en résulte que l'intervalle d'octave s'exprime en cétés par le nombre 53, en sorte que la nature d'une note ne change pas quand on ajoute ou quand on retranche 53 à son numéro d'ordre; d'où il suit que, quand l'application des règles précédentes conduit à des impossibilités apparentes (numéros plus petits que 1 ou plus grands que 53), la difficulté peut être tournée comme l'indiquent les exemples suivants :

Soit à retrancher 2 de 1; on peut dire :

$$1 - 2 = (1 + 53) - 2 = 54 - 2 = 52.$$

Soit à ajouter 2 à 52; on peut dire

$$52 + 2 = 54 = 54 - 53 = 1$$

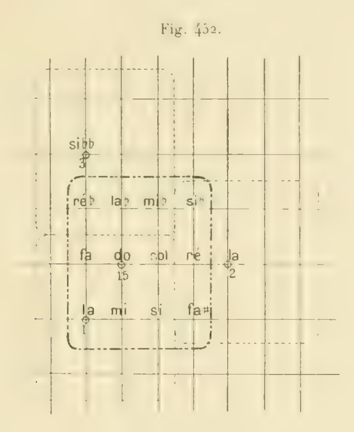
c. Deux notes non synonymes peuvent avoir la même hauteur (approximativement); ainsi le *si* ♭♭♭ situé dans le rectangle chromatique occupant l'angle supérieur droit de la figure a précisément la même intonation que le *la* normal (¹); cependant, à première vue, on serait généralement porté à penser que son intonation est plutôt celle de *la* ♭ que celle de *la* ♮.

1021. *Application à la modulation.* — Les notions qui précèdent permettent de suivre sur le plan de la tonalité les modulations successives que présente un air donné, et de prévoir par suite l'écart d'intonation final qui peut se produire.

Supposons, par exemple, qu'étant dans le ton de *do* majeur (avec *do* = 15) on module vers le ton mineur relatif (*la*). Pour moduler, comment fait-on?

Une certaine note, telle que *mi* par exemple, ayant été émise dans le premier ton où elle joue le rôle de médiante, on cesse de la considérer comme IIIᵉ degré du ton de *do*, et on l'interprète comme Vᵉ degré du ton de *la*. Dès lors on module vers ce ton.

Fig. 452.



Dans ces conditions, on passe du ton de *do* = 15 à celui de *la* = 1, puisque la note *mi*, sur laquelle on a changé de ton, et qui a servi pour ainsi dire de pivot à la modulation, appartient à la fois (*voir* la figure 452) aux deux rectangles chromatiques ayant respectivement *do* = 15 et *la* = 1 pour toniques.

Les notes *fa*, *do*, *sol*, *la* et *si* étant également communes aux deux mêmes rectangles, leur emploi comme pivot conduirait uniformément au ton de *la* = 1.

1022. Mais il cesserait d'en être ainsi, si le pivot de la modulation, au lieu d'appartenir à la gamme chromatique fondée sur *la* = 1, se trouvait placé dans le rectangle de l'une des gammes chromatiques cotempérées à la précédente (²). Supposons, en effet, qu'étant en *do*, on fasse entendre *la* ♭, et qu'à ce moment, cessant de considérer le son émis comme sixte mineure de la tonique, on vienne à l'interpréter comme septième

(¹) Ceci n'est pas spécial au *si* ♭♭♭, et toute note, à condition qu'on y accède par une succession de modulations convenable, peut être abordée avec une intonation équivalente à celle du *la* normal; ainsi, dans le rectangle chromatique occupant le centre de la figure, nous trouvons la note *si* ♭ cotée avec l'intonation 7; mais si, dans la rangée des *si* ♭, nous descendions de six rectangles vers la gauche, nous aboutirions à un *si* ♭ coté 7 — 6, soit 1, et ayant par conséquent même hauteur que le *la* normal.

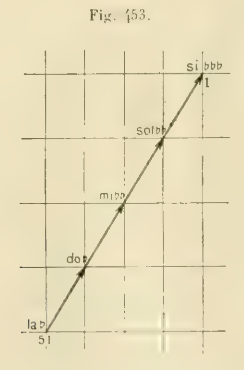
(²) Les trois rectangles cotempérés fondés respectivement sur les trois toniques cotempérées *la* = 1, *la* = 2 et *si* ♭♭ = 3 recouvrent entièrement, à eux trois, le rectangle chromatique du ton initial *do* = 15: donc, quand on module de ce ton de *do* vers le relatif mineur, on ne peut aboutir qu'à l'une des trois intonations de *la* caractérisées (en cétés) par les cotes 1, 2 et 3.

majeure d'une nouvelle tonique : en ce cas, on module vers *si*♭♭ qui a précisément *la*♭ pour septième majeure; on peut voir, en effet, sur la figure 452, que, dans ce cas, le pivot *la*♭ est commun aux rectangles chromatiques fondés sur *do* = 1 et sur *si*♭♭ = 3 : la tonalité à laquelle conduit le pivotement sur *la*♭ est donc de deux cétés plus haute que celle à laquelle avait mené le pivotement sur *mi*.

1023. Si l'on s'en rapportait aux indications de la partition, les deux modulations seraient en apparence toutes semblables; car, au moment du changement de ton, le musicien, pour simplifier la notation, écrit *sol*♯ au lieu de *la*♭, de sorte qu'en apparence c'est encore au ton de *la* que l'on aboutit : toutefois, ce n'est là qu'une modification d'écriture permettant seulement d'éviter l'emploi d'accidents doubles, mais ne pouvant rien changer au fond des choses : du moment que la modulation a été effectuée en pivotant sur le son qui correspondait, en *do*, à la note *la*♭, le nouveau ton abordé, qu'on l'écrive *la* ou *si*♭♭, se présente forcément avec une intonation de deux cétés plus haute que dans le cas où le pivotement s'était exécuté sur la note *mi*.

1024. Appliquons ces considérations à l'étude du fragment de *Lohengrin* dont il vient d'être question (n° **1008**), et qui a été cité plus haut (9ᵉ Partie, *Applications*, figure 379, n° **710**). Le ton initial étant celui de la♭ (que nous supposerons valoir *la*♭ = 51, comme dans le rectangle central de la figure 451), la modulation comporte quatre transports successifs de tierce mineure, à la suite desquels on semble être revenu au ton initial; mais il suffit de consulter le plan de la tonalité pour voir qu'en réalité ces quatre modulations conduisent, non pas à *la*♭ lui-même, mais à son cotempéré *si*♭♭♭; et le même plan coté en cetés indique encore que le *si*♭♭♭ auquel on accède ainsi a pour intonation,

Fig. 453.



non pas celle (51) du ton initial *la*♭, mais celle (1) du *la* normal lui-même, laquelle est fort différente (plus haute d'un demi-ton chromatique).

DIFFÉRENTS ASPECTS D'UN MÊME FAIT MUSICAL.

1025. On a souvent signalé, au cours de l'Essai qui précède, la diversité des aspects sous lesquels un même fait musical peut se présenter (*voir* 4ᵉ Partie, *Dissonance*, renvoi du n° **180**).

Il y a là pour l'analyste une source de petites difficultés dont les modulations précédemment étudiées permettent de donner un exemple.

Considérons un air de musique qui module de *do* majeur vers le relatif mineur, en présentant une succession telle que la suivante (1) :

1° Dessin musical sur *do*, *mi*, *sol*, notes de l'échelle tonique.

2° Dessin musical sur *si*, *ré*, *fa*, *la*♭, groupe dissonant formé de notes appartenant à la dominante du ton, *sol si ré*, et à sa dominée, *fa la*♭ *do* (genre orné).

3° Pivotement sur *la*♭ que l'on vient à considérer, non plus comme VIe degré bémolisé du premier ton, mais comme VIIe degré diésé de son relatif.

4° Modulation vers ce ton relatif.

Des explications données plus haut, il résulte que, si le ton initial a été attaqué à l'intonation $do = 15$, la modulation doit conduire au ton de $la = 3$ (2), plus haut que le *la* normal de deux cétés, soit environ $\frac{1}{4}$ de ton.

Vérifiant ces prévisions par expérience, c'est-à-dire en chantant la mélodie sans accompagnement, il est probable qu'on aboutira bien, au moins la première fois, à l'intonation $la = 3$, plus haute que celle que donnerait le piano ou tout autre instrument à sons fixes. Mais, en réitérant l'expérience, il est possible que l'on obtienne des intonations variables, tantôt celle de $la = 1$ (conforme à celle du piano), tantôt celle de $la = 3$ (d'un quart de ton plus haute que celle du piano).

1026. De la discordance existant entre ces résultats expérimentaux, faut-il conclure que la loi exposée ci-dessus est en défaut, ou même qu'il n'existe pas de loi? Nullement.

Il est, au contraire, intéressant de chercher la cause de ces divergences; cette cause est la suivante :

Lorsque pour la première fois on chante la mélodie considérée, on ignore la modulation qui va se produire et l'on est tout naturellement porté à donner aux divers dessins musicaux les interprétations indiquées plus haut (n° **1025**); notamment, le second dessin se présente comme formé des échelles *sol* et *fa* du ton de *do* orné, en sorte que la note *la*♭ est bien émise à un demi-ton chromatique plus bas que le *la* normal. Mais, quand on chante la mélodie pour la seconde fois, on sait qu'il va y avoir modulation dans le mineur relatif; on peut donc, dès le second dessin musical, se croire déjà dans le nouveau ton et considérer les notes de ce second dessin comme appartenant aux échelles *mi sol*♯ *si* et *ré fa la*, dominante et dominée de *la* orné (3); dès lors, on n'émet plus avec la même intonation la note sur laquelle on avait pivoté en première lecture; bien que cette note soit écrite *la*♭, on ne chante plus le *la*♭ situé à un demi-ton chromatique au-dessous du *la* normal; on lui substitue sans y prendre garde le *sol*♯ situé à un demi-ton diatonique au-dessous du même *la*; et comme, dans le cas actuel, les demi-tons considérés valent respectivement, le chromatique 3 cétés et le diatonique 5 cétés, il s'ensuit que, quand on module par anticipation, on chante la note censée pivot à 2 cétés plus bas que dans le premier cas; il est donc naturel qu'on aboutisse à 2 cétés plus bas, c'est-à-dire à $la = 1$ et non plus à $la = 3$.

---

(1) Des airs réalisant ce cas ont été donnés au cours de l'Essai qui précède (voir *fig.* 293 du n° 333).

(2) Ou plus exactement $si\flat\flat = 5$; mais, afin d'obtenir une notation plus commode, on substitue toujours *la* à *si*♭♭ (hétérographie).

(3) On voit que, dans ce cas, on place le pivot de la modulation, non plus dans le rectangle chromatique de $si\flat\flat = 3$, mais dans celui de $la = 1$.

CONCLUSION.

1027. La Mathématique, qui régit l'univers, gouverne aussi le monde des sons; mais elle ne fournit à l'Art que des rapports simples (notes), et non pas des formules de tonalité toutes faites (gammes). Les seules échelles musicales dont elle révèle *a priori* l'existence sont au nombre de deux : ce sont les séries purement consonantes, l'une de type majeur (*do*, *mi*, *sol*), l'autre de type mineur (*do*, *mi*♭, *sol*), auxquelles nous avons précisément donné le nom d'*échelles*.

Les gammes ont été formées arbitrairement par l'homme en réunissant tels ou tels des éléments, notes isolées ou échelles, fournis par la Mathématique.

Les gammes les plus usitées en musique moderne peuvent être considérées comme composées chacune d'une échelle tonale, associée à un certain nombre d'autres échelles en rapports simples avec la première. Quand le nombre de ces échelles associées va croissant, la tonalité devient à la fois plus complexe et plus variée.

L'analyse des compositions modernes montre qu'en général notre musique se réduit à une modulation incessante entre l'échelle tonale de la gamme et les diverses autres échelles qui lui sont associées.

Paris, le 25 février 1905.

FIN.

ERRATA.

1° *Errata dont il est le plus utile de prendre connaissance.*

Page 46, figure 40, au signe triple / · / existant dans plusieurs mesures, *substituer* l'abréviation /. indiquant que la mesure est identique à la précédente.

Page 147, figure 133, *retourner* la figure, ou bien *considérer* les deux lettres qu'elle porte comme étant des *d* et non des *p*.

Page 172, ligne 26 (6e ligne après la figure 169), *au lieu de :* avec 27, *lire :* (avec 27); et, après les mots : fournit seulement, *ajouter :* (avec 45).

Page 178, ligne 15, *au lieu de :* membres musicaux, *lire :* nombres musicaux.

Page 197, ligne (du texte principal) 4 en remontant, *au lieu de :* ne s'impose plus comme quinte, *lire :* ne s'impose plus comme quinte d'échelle.

Page 271, ligne 6, *au lieu de :* l'une, *lire :* soit; et, *au lieu de :* l'autre, *lire :* soit.

Page 466, n° 792, ligne 5, *au lieu de :* orné, *lire :* pseudique.

Page 495, n° 869, ligne 2, *au lieu de :* si l'on entend parler de la *seconde mineure* ou de l'*accident*, *lire :* si l'on entend parler, soit du *grade* en général, soit en particulier de la *seconde mineure* ou de l'*accident*.

Page 502, dernière ligne du n° 890, *au lieu de :* totanité, *lire :* tonalité.

2° *Autres errata.*

Page 20, ligne 1, *au lieu de :* N : 1/9), *lire :* (N : 1/9).

Page 24, ligne (du texte principal) 15 en remontant, *ajouter* plusieurs points entre $\flat^{2}$ et $\flat^{n-1}$.

Page 32, lignes (du texte principal) 1 et 11 en remontant, et en quelques autres passages, *au lieu de :* dièze, *lire :* dièse.

Page 41, ligne 3 en remontant, *au lieu de :* ou nombre de trois, *lire :* au nombre de trois.

Page 59, ligne (du texte principal) 9 en remontant, *au lieu de :* huit dernières mesures, *lire :* six dernières mesures.

Page 98, figure 96, au-dessous de l'air retourné, *au lieu de :* T, D, Δ, R, F, C, E, T, *lire :* T', D', Δ', R', F', C', E', T'.

Page 128, ligne 4 en remontant, après les mots : puis la version A, *substituer* une virgule au point et virgule.

Page 170, n° 262, ligne 2, *au lieu de :* près de l'angle P, *lire :* près du sommet de l'angle P.

Page 178, renvoi (3), ligne 1, *au lieu de :* évidemment, *lire :* notamment.

Page 243, ligne 5, *au lieu de :* le rôle de septième, *lire :* le rôle d'accord de septième.

Page 319, n° 505, lignes 1 et 2, *au lieu de :* des tonalités ou gammes, *lire :* des tonalités ou des gammes.

Page 341, renvoi (2), ligne 2, *au lieu de :* portée, *lire :* clef.

Page 351, ligne 6, *au lieu de :* ne correspondent pas, *lire :* ne correspondent donc pas.

Page 399, n° 647, dernière ligne, *supprimer* l's qui termine le dernier mot.

Page 423, ligne 10, *supprimer* la virgule qui précède les mots : faite sous forme plagienne.

Page 445, n° 730, 10e ligne de l'alinéa C, *au lieu de :* la note de *mi*♭, *lire :* la note *mi*♭.

Page 450, ligne 4, *au lieu de :* arbitrairement, *lire :* arbitrairement; et, au bas de la page, *ajouter* le renvoi suivant :

L'imitation ainsi définie est celle que les Traités dénomment habituellement *régulière* ou *contrainte*, mais il en existe beaucoup d'autres espèces; ce qui en forme le fondement mathématique ayant été exposé plus haut (*Contrepoint*, nos 119 et suiv.), on n'y reviendra pas ici et l'on se bornera à étudier le cas particulier du *canon perpétuel*.

Page 481, n° 828, ligne 2, *au lieu de :* sans subir l'influence d'aucune harmonie concomitante, *lire :* , ou tout au moins sans subir l'influence d'une harmonie tempérée.

Page 482, ligne 19, *au lieu de :* par son entourage, *lire :* par la nullité même de son entourage.

Page 554, n° 998, ligne 4, *au lieu de :* dans l'autre, *lire :* en l'autre.

TABLE DES MATIÈRES.

	Numéros	Pages
PRÉFACE		v
Avertissement au lecteur		xv
PREMIÈRE PARTIE. — Consonance		1
Avertissement de la première partie	1	1
Chapitre I. — Généralités		2
Art. I. — Rappel de quelques principes d'acoustique	2	2
Art. II. — Sons pendulaires et sons ordinaires	17	6
Art. III. — Perception d'un son	22	9
Chapitre II. — Audition de deux sons simultanés		12
Art. I. — Unisson	25	12
Art. II. — Intervalles quelconques	29	16
Art. III. — Harmoniques	32	19
Art. IV. — Série privilégiée	36	21
Chapitre III. — Nombres et intervalles musicaux		26
Art. I. — Nombres musicaux	44	26
Art. II. — Intervalles les plus simples	47	29
Art. III. — Perception des intervalles	52	34
Art. IV. — Classement des intervalles en consonants et dissonants	56	36
Résumé de la première partie	61	39
DEUXIÈME PARTIE. — Genèse des échelles et des gammes		41
Chapitre I. — Genèse des échelles	65	41
Chapitre II. — Genèse des gammes		45
Art. I. — Gammes binaires et ternaires	69	45
Art. II. — Modes	79	51
Art. III. — Genres	80	51
Art. IV. — Formes	90	62
Art. V. — Définition de la gamme	92	63
Art. VI. — Comparaison entre la gamme des couleurs et celle des sons	93	65
TROISIÈME PARTIE. — Contrepoint	97	69
Chapitre I. — Parentés	99	70
Art. I. — Familles de notes	100	70
Art. II. — Parentés d'échelles	101	70
Art. III. — Parentés de gammes	106	71
Art. IV. — Conséquences musicales		75
Échelles d'un même champ	113	75
Parentés entre échelles d'un même champ	115	76
Degrés de la gamme pouvant porter l'accord parfait	117	77

	Numeros	Pages
Chapitre II. — Transformations	119	79
Art. I. — Transposition	120	80
Art. II. — Inversion	121	80
Art. III. — Contremode	131	89
Art. IV. — Retournement	139	96
Art. V. — Remarques diverses		99
Relations entre la transposition et l'inversion	145	99
Relations entre l'inversion, le contremode et le retournement	146	100
Emploi des transformations dans la musique	147	100
QUATRIÈME PARTIE. — Dissonance		103
Chapitre I. — Accords dissonants		103
Art. I. — Définition de la dissonance	148	103
Art. II. — Notes formant accord	155	107
Chapitre II. — Accords dissonants naturels		109
Art. I. — Genèse par réunion d'échelles	158	109
Art. II. — Accords bissonants et trissonants	165	113
Art. III. — Origine des accords dissonants	166	114
Art. IV. — Genèse par superpositions de tierces	168	115
Art. V. — Remarques sur l'accord de 9e de dominante	172	117
Chapitre III. — Accords dissonants altérés		120
Article unique	175	120
Récapitulation des diverses catégories d'accords	182	123
Chapitre IV. — Préparation de la dissonance		124
Article unique	183	124
Chapitre V. — Place de la dissonance		127
Article unique	188	127
Chapitre VI. — Résolution de la dissonance		130
Art. I. — Règle de l'École	193	130
Art. II. — Théorie proposée	195	131
Art. III. — Origine probable de la règle de l'École	199	133
Art. IV. — Remarques sur la résolution de l'accord de 7e de dominante	202	134
CINQUIÈME PARTIE. — Rattachements		141
Chapitre I. — Généralités		141
Art. I. — Définition du rattachement	209	141
Art. II. — Géniteur	214	143
Art. III. — Médiaire	216	144
Chapitre II. — Rattachement de deux sons	219	147
Art. I. — Consonance	220	147
Remarque sur la consonance de la quarte	229	149
Art. II. — Dissonance	231	150
Chapitre III. — Rattachement de trois sons		154
Art. I. — Consonance	238	154
Art. II. — Dissonance	244	157
a. Rattachement de *fa do sol*	245	157
b. Rattachement de *la♭ do mi*	249	159
c. Rattachement de *si ré fa*	252	160

	Numéros.	Pages.
CHAPITRE IV. — Rattachement de quatre, cinq et six sons	255	163
Art. I. — Généralités complémentaires	256	163
Rattachement par le pentagone-enveloppe	258	164
Rattachement par les nombres musicaux	263	171
Solutions supplémentaires	265	172
Art. II. — Rattachement de *la do mi sol*	267	175
Remarque sur l'accord de 7e de dominante	268	177
Art. III. — Rattachement de *do mi sol si ré*	269	178
Art. IV. — Rattachement de *sol si ré fa la do*	276	180
Remarque sur l'accord de 9e de dominante	279	182
CHAPITRE V. — Rattachement d'une gamme complète	281	183
Art. I. — Tonique, note de référence la plus simple	282	183
Propriété de la dominante	285 *bis*	190
Application aux rattachements	286	190
Art. II. — Rattachement d'une gamme entendue	288	192
CHAPITRE VI. — Remarques diverses		193
Art. I. — Influence de la disposition de l'accord	290	193
Série consonante	293	194
Série dissonante (interprétation unique)	295	195
Série dissonante (interprétation multiple)	298	196
Remarque sur l'accord de 7e de dominante	299	197
Art. II. — Attractions musicales	300	198
Attractions dans les rattachements	306	200
Attractions dans la composition	309	202
Non-réciprocité de certaines attractions et affinités	317	206
Résolutions et rattachements	318	207
SIXIÈME PARTIE. — Enharmonie		211
CHAPITRE I. — Généralités		211
Article unique	323	211
Amphitonie	324	211
Gétophonie	325	212
Hétérographie	327	213
Enharmonie	328	214
CHAPITRE II. — Étude particulière de quelques accords	337	221
Art. I. — Étude de l'accord 343		223
Degrés de la gamme pouvant porter l'accord 343	339	223
Tons possédant un même accord 343	342	225
Modulations par l'accord 343	343	227
Résolutions d'un même accord 343	344	228
Résolutions comportant une altération	346	230
Art. II. — Étude de l'accord 333	351	231
Degrés de la gamme pouvant porter l'accord 333	352	232
Tons possédant un même accord 333	353	232
Résolutions d'un même accord 333	354	233
Résolutions comportant une altération	357	235
Modulations par l'accord 333	361	236
Déformations de l'accord 333	365	241
Art. III. — Étude de l'accord 44	375	247
Degrés de la gamme pouvant porter l'accord 44	376	247
Tons possédant un même accord 44	377	248
Résolutions d'un même accord 44	379	249
Résolutions comportant une altération	381	251
Modulations par l'accord 44	384	253
Déformations de l'accord 44	387	254

	Numéros.	Pages.
Art. IV. — Observations générales		255
Amphitonie des accords dissonants	388	255
Remarques sur les accords 3333 et 444	390	257
SEPTIÈME PARTIE. — Intervalles		261
AVERTISSEMENT DE LA SEPTIÈME PARTIE	393	261
CHAPITRE I. — Intervalles en nombres musicaux		262
Art. I. — Intervalles des gammes	398	262
Art. II. — Commas	407	271
Expression des commas en fonction de x' et x''	410	273
Effet des commas	411	274
Art. III. — Notes introduites par la modulation	413	275
Modulation par homotonie	414	276
Modulation par connexion	415	277
Modulation par voisinage	416	278
Modulation par équiarmure	417	279
Remarques diverses	419	282
CHAPITRE II. — Intervalles en unités $z.u.x$		284
Art. I. — Définition des unités $z.u.x$	421	284
Rôle des commas	426	287
Caractère du degré	427	287
Art. II. — Logarithmes acoustiques	431	289
CHAPITRE III. — Gammes de Ptolémée et de Pythagore	440	296
Art. I. — Gamme de Pythagore	443	296
Art. II. — Comparaison entre les gammes de Ptolémée et de Pythagore	448	299
Art. III. — Mesure des commas	459	303
Excès d'une tierce majeure tempérée sur une tierce majeure $\frac{5}{4}$	460	303
Excès d'une tierce mineure $\frac{6}{5}$ sur une tierce mineure tempérée	464	304
Excès d'une seconde majeure tempérée sur une seconde majeure $\frac{10}{9}$	468	306
Remarques sur les trois exemples précédents	473	308
HUITIÈME PARTIE. — Gammes diverses		309
CHAPITRE I. — Généralités		309
Art. I. — Tons, gammes, tonalités	475	309
Art. II. — Tonalités monogènes ou polygènes	486	312
Tonalités monogènes	488	314
Tonalités digènes	490	314
Tonalités trigènes	498	317
Tonalités tétragènes	499	318
Art. III. — Nombre des notes et des gammes engendrées par les mêmes facteurs premiers	500	318
CHAPITRE II. — Gammes digènes		322
Article unique	508	322
CHAPITRE III. — Gammes trigènes		325
Art. I. — Douzain et dizain	512	325
Douzain	517	327
Dizain	518	328
Art. II. — Septains en général	520	329
Intervalles des gammes trigènes	529	334
Art. III. — Septains diatoniques	534	339

	Numéros	Pages
Art. II. — Septains chromatiques	541	344
Gamme chromatique tonique	543	[illegible]
Art. V. — Septains paletypes	546	347
Identification des gammes paletypes	554	354
Champs antiques	555	355
Comparaison des gammes paletypes aux gammes ternaires	556	355
Art. VI. — Plain-chant		358
Modes tiercés, quartes, quintes et sixtes	563	358
Plain-chant ambrosien, grégorien et moderne	567	360
Plain-chant grégorien	574	362
Plain-chant moderne	580	364
Systèmes possibles	585	365
Système moderne	588	367
Art. VII. — Quintains	591	368
Art. VIII. — Remarques sur les gammes trigènes		370
Supériorité des gammes ternaires	594	370
Désuétude de certains septains	601	372
Le chromatique appartient à tous les tons	603	373
Seizain	606	374
Musique par fractions de grades	610	378
Chapitre IV. — Gammes tétragènes		386
Article unique	624	386
Expression des notes en unités z, u, r, r″	627	390
Cycle des sons pratiquement distincts	628	390
Vingtquatrain	629	391
Caractère particulier de la musique tétragène	632	393
NEUVIÈME PARTIE. — Applications musicales	635	395
Chapitre I. — Modulations		396
Art. I. — Généralités	636	396
Théorie de Fétis	641	398
Théorie de Reber	645	399
Théorie proposée	651	400
Art. II. — Modulations par parenté	656	401
Parentés du premier degré	657	402
Parentés du second degré	662	405
Remarque sur les armures	671	409
Parentés par simplicité de rapports	672	410
Amplitude des modulations par parenté	674	410
Réapparition fortuite d'intermédiaires supprimés	675	411
Remarque sur les oscillations	677	411
Préparation des modulations par parenté	682	413
Interprétation habituelle des faits précédents	684	414
Art. III. — Modulation par amphitonie	686	416
Cas *a.* — Amphitonie rigoureuse	687	417
Cas *b.* — Amphitonie et gétophonie	688	417
Cas *c.* — Amphitonie et enharmonie	689	417
Cas *d.* — Amphitonie et enharmonie, sans parenté	690	418
Cas *e.* — Amphitonie et altération	691	418
Remarque sur l'amphitonie des accords et leur force modulatoire	694	420
Remarque sur les théories de Fétis et de Reber	695	421
Chapitre II. — Analyses musicales	698	422
Art. I. — Analyses de partitions		425
a. « Choral de Luther »	706	425
b. « Dieu que ma voix implore »	707	426

	Numéros.	Pages.
c. « Des présents de Gunther »	**708**	428
d. « Avec un doux langage »	**710**	430
Première remarque sur l'accord neutre	**717**	434
e. « Qu'importe ma tendresse »	**724**	436
f. « Mais ce secret est donc terrible »	**725**	438
Seconde remarque sur l'accord neutre	**726**	441
Art. II. — Analyses de traités	**733**	446
a. Loi de génération des accords par agrégations de tierces	**735**	446
b. Bons et mauvais degrés	**738**	447
c. Contrepoint, imitation, canon	**742**	448
d. Progressions	**750**	451
e. Quintes de suite	**752**	452
f. Cadences parfaites	**763**	456
g. Règles empiriques de M. Josset	**765**	457
h. Accords dissonants naturels	**771**	459
i. Préparation et résolution de la dissonance	**773**	459
j. Règle d'octave naturelle	**777**	461
k. Règle d'octave chromatique	**785**	464
l. Influence tonale des notes d'ornement	**794**	467
Art. III. — Styles musicaux	**797**	468
Styles primitifs	**798**	468
Style unitaire	**802**	469
Style binaire	**803**	469
Style ternaire	**804**	470
Style plural	**806**	471
Style coloré	**807**	471
Style monotonique et style polytonique	**810**	472
Appendice sur la musique polytonique	**815**	473
Style pantonique ou atonique	**829**	481
Style consonant et style dissonant	**833**	483
Évolution du style d'un musicien	**834**	483
Chapitre III. — Traités d'harmonie	**846**	486
Art. I. — Rédaction des Traités	**847**	486
Art. II. — Terminologie musicale	**859**	491
Notes constitutives des gammes	**865**	493
Unités de mesure des intervalles	**866**	494
Intervalles, rapports, écarts	**870**	495
Intervalles naturels ou altérés	**876**	497
Accords	**887**	501
Abréviations	**891**	502
Hauteur normale des notes	**896**	503
DIXIÈME PARTIE. — Tempérament		505
Avertissement de la dixième partie	**899**	505
Chapitre I. — Théorie du tempérament		506
Art. I. — Solutions limites	**900**	506
Art. II. — Autres solutions	**905**	510
Chapitre II. — Réalisation du tempérament	**910**	515
Art. I. — Construire l'ajusteur	**913**	516
Cas de 53 sons fixes par octave	**915**	516
Cas de 12 sons variables par octave	**921**	521
Art. II. — Indiquer les jeux	**930**	526
Art. III. — Manœuvrer les jeux	**940**	531
Art. IV. — Accorder l'instrument	**943**	532
Art. V. — Observations diverses		533

	Numéros.	Pages.
Nombre des touches du clavier	945	533
Position du *la* normal	946	533
Répartition des cétésons entre les touches du clavier	948	534
Nécessité d'hétérographier	949	535
Chapitre III. — Remarques générales		536
Article unique	950	536
Fausseté et nécessité de la gamme tempérée	953	537
Variabilité de l'intonation des notes	956	537
Choix du cété comme unité de mesure des intervalles	957	538
Précision du tempérament en 53 cétés	960	540
Expériences à faire	964	541
RÉSUMÉ ET CONCLUSION	965	543
Résumé		545
Consonance	969	545
Échelles et gammes	972	545
Parentés de tons	976	546
Style ternaire	979	547
Style plural	983	548
Gamme chromatique	986	550
Style coloré	987	551
Dissonance	989	551
Modulation	999	554
Mélodie	1004	557
Différentes intonations d'une même note	1008	558
Différents aspects d'un même fait musical	1025	564
Conclusion	1027	566
Errata		567
Table des matières		569

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
37200 Quai des Grands-Augustins, 55.